中华学习机

·一九九〇·5



China Educational Computer

中华学习机 (原《苹果园》)

1990. No. 5　总 No. 5

目　录

编辑出版：《中华学习机》编辑部

地址：山东潍坊东风大街60号

电话：226921—321 邮码：261041

FAX：(0536)225397

山东省报刊特许证第012号

工本费：0.90元

刊名题字：李铁映

如何在主副存系统(128K)中实现中断

机电部上海电动工具研究所　蒋忠仁

通过集成电路的切换技术,可使 Apple 机从 64K 扩展到 128K,我们假定把原 64K 称谓主存,增加的 64K 称副存,则出现了"主副存"的概念。由于系统的改变,运行于原 64K 系统中的中断已无法在新的 128K 系统中运转了。这种现象似乎是个难题,然后可以通过芯片切换、状态保护、矢量映象等一系列措施,使中断在新的系统中照常进行。下面我们介绍实施办法。

一、技术要点和实施方案

1. 二个中断程序

相对于中断程序,必然有主程序。我们最关心的是当中断发生时主程序的执行到达何处?它可能在主存也可能在副存,因此现场的状态保护及中断程序应有二套(见后面的程序 A 和 B)分别放入主副存。

2. 中断矢量的映象

中断矢量(以不可屏蔽为例)放入 \$03FB～\$03FD 中,在这三个单元里置入中断入口地址,假定 JMP \$0300。基于上述"1"的理由,必须在副存的 \$03FB～\$03FD 中,也置入 JMP \$0300,这二个互为映象的 \$0300,分别是 2 个程序 A 和 B 的入口。

3. 状态保护

现场的状态除了 A 累加器外还需保护以下软开关序列:

①\$C013,存有 RAM-READ 状态,$D_7=0$、1 分别表示读主、副存 48K(\$0200～\$BFFF),要恢复读主副存则须写 \$C002、\$C003。

②\$C014,有 RAM-WRITE 状态,$D_7=0$、1对应写主、副存48K,恢复写主副存时则写 \$C004、\$C005。

③\$C015,有槽口 SLOT 内外 ROM 状态,$D_7=0$、1 对应外、内 ROM,写外、内 ROM 为 \$C006、\$C007。

④\$C016有零页、堆栈状态 ALTZP,$D_7=0$、1 对应主副零页(\$00～\$FF)及堆栈(\$100～\$1FF),恢复时分别写 \$C008、\$C009

⑤\$C018 有 80 列显示状态 80STORE,$D_7=0$、1 对应取消、开放 80 列显示。在取消时,文本区和高分辨一、二页均当作一般的 RAM 使用。取消和开放的开关是 \$C000、\$C001。

⑥\$C01C 有显示页面状态 PAGE2。除了先决条件 80 列必须开放即 \$C018 的 $D_7=1$ 外,还要参照高分辨开关 HIRES(见下面⑦),如果 HIRES 关,\$C01C 的 $D_7=0$ 只指主存文本 \$400～\$7FF,$D_7=1$ 指副存文本。如果 HIRES 开,\$C01C 的 $D_7=0$ 指示主存文本连同高分辨第一、第二页,那时 \$C01C 的 $D_7=1$ 指副存文本连同高分辨第一、二页。恢复或切换该主副存的开关地址是 \$C054、\$C055。

⑦\$C01D 有高分辨率显示讯息 HIRES,$D_7==0$、1 分别指示关和开。切换该主副页面的地址是 \$C056、\$C057。

4. 堆栈设置

为了保证系统工作的正常进行,只有上述 3 中的④统一推入主栈,之外的所有状态序列作这样安排:在主存发生时压入主栈,在副存发生时压入副栈,且各自在那里恢复。

5. 程序设置

①原 64K 系统里的中断服务程序 C,现应改为一般子程序,插在现在中断程序的保护段和恢复段之间。

②为了优化程序的执行,程序 A 和 B 的类同部分宜作归一处理。

二、程序清单

①程序 A

```
$0300    SEI
$0301    PHA
$0302    LDA    $C013
$0305    PHA
$0306    LDA    $C015
$0309    PHA
$030A    LPA    $C018
$030D    BPL    $0319
$030F    LDA    $C01C
$0312    PHA
$0313    LDA    $C018
$0316    PHA
$0317    BMI    $0321
$0319    LDA    $C014
$031C    PHA
$031D    LDA    $C018
$0320    PHA
$0321    STA    $C000
$0324    STA    $C004
$0327    STA    $C006
```

```
$0332A   LDA   $C016
$032D    STA   $C008
$0330    PHA
$0331    JSR   INTSV
$0334    PLA
$0335    BPL   $033A
$00337   STA   $C009
$033A    PLA
$033B    BPL   $034D
$033D    STA   $C001
$0340    PLA
$0341    BPL   $0348
$0343    STA   $C055
$0346    BMI   $0358
$0348    STA   $C054
$034B    BPL   $035B
$034D    STA   $C000
$0350    PLA
$0351    BPL   $0358
$0353    STA   $C005
$0356    BMI   $035B
$0358    STA   $C004
$035B    PLA
$035C    BPL   $0368
$035E    STA   $C007
$0361    PLA
$0362    BPL   $036F
$0364    PLA
$0365    JMP   $C7C2
$0368    PLA
$0369    BPL   $036F
$036B    PLA
$036C    JMP   $C1BB
$036F    PLA
$0370    RTI
```

②程序 B

```
$0300    SEI
$0301    PHA
$0320    LDA   $C013
$0305    PHA
$0306    LDAA  $C015
$0309    PHA
$030A    LDA   $C018
$030D    BPL   $0319
$030F    LDA   $C01C
$0312    PHA
$0313    LDA   $C018
$0316    PHA
$0317    BMI   $0321
$0319    LDA   $C014
$031C    PHA
$031D    LDA   $C018
$0320    PHA
$0321    STA   $C000
$0324    STA   $C004
$0327    STA   $C006
$0324    STA   $C004
$0327    STA   $C006
$032A    LDA   $C016
$032D    STA   $C008
$0330    PHA
$0331    LDA   #$03
$0333    PHA
$0334    LDA   #$30
$0336    PHA
$0337    JMP   $C7F5
```

③程序 C

```
INTSV:……
      ……
      RTS
```

三、操作要领

1. 先将程序 B 汇编好后送入主存并转入副存

2. 再将程序 A 送入主存

3. 最后将中断服务程序(即实事程序)C 也送入主存。

4. 运行时应根据用户实际需要预置、缺省某些工作方式。

本刊 90 年第 2 期"为 BASIC 增加一条绘图命令"一文的程序,在运行前,先要键入 $03F5:4C 00 70。特此说明。

DOS系统RWTS子程序剖析

北京九中　杜晓梦

随着中华学习机的普及,DOS系统已被越来越多的读者所熟悉。但如果想更深入更自如地使用DOS系统,我们就有必要研究一下DOS系统中最重要的RWTS子程序。本文适用于所有APPLE系列机和中华学习机的标准DOS3.3系统。

RWTS子程序是DOS系统中最重要的一部分,RWTS即是"Read or Write a Track and Sector",意为"磁轨扇区读写"程序。

用RWTS对磁盘直接进行读写,速度可大大加快,而且有利于文件的加密处理,但操作方法稍有些复杂。不过读完本文之后,再试验一遍文后的示范程序,您就会惊奇地发现使用RWTS是很简单的。

要使用RWTS子程序,必须先在内存中建立IOB及设备特性表,另外还须将控制程序输入内存中。这个控制程序必须以JSR转入RWTS子程序。调入RWTS时,A暂存器中必须存有IOB的高位址字节,Y暂存器中必须存有IOB的低位址字节。

控制程序见程序一,其中JSR $03D9是通过DOS第三页向量调用RWTS。由于RWTS使用了$48位址,所以程序中将$48归零,以防止监控程序发生混乱,下面列出IOB表的格式。

字节数	用　途
1	IOB形态指示器,必须为$01
2	驱动卡所在槽号乘16,6号槽口为$60
3	驱动器编号,为$01或$02
4	磁盘卷号,$00可以适用任何卷号
5	磁轨号码,$00至$22即0～34轨
6	扇区号码,$00至$0F即0～15扇区
7&8	设备特性表起始位址,高位在后
9&10	资料缓冲区起始位址。RWTS可处理从起始位址开始的256字节的资料缓冲区。
11&12	没有使用
13	命令代码 $00——SEEK,仅移动磁头,不读写 $01——READ,读资料至缓冲区 $02——WRITE,将缓冲区的资料写盘。 $04——FORMAT,将磁盘数据全部清除。
14	错误代码,如果监控程序状态指示器中的C指示位(进位指示)被清为零,则表示无任何错误。否则该字节的值显示出RWTS操作中的错误。各代码意义如下。 $10——磁盘写保护 $20——卷号不匹配 $40——驱动器动作错误 $80——读取不到资料(磁盘故障)
15	RWTS调用之后,实际卷号存于此处。
16	上一次被处理的驱动卡槽号
17	上一次被处理的驱动器号

设备特性表的格式如下:

1	设备种类编号	$00
2	道相数参数	$01
3&4	时序补偿值	$EF,$D8

一般情况设备特性表的值不允许改动,然而对某些非正常DOS也可以稍加修改以求与其匹配。

程序一中$300至$30B是控制程序,$310至$321是IOB表,由$316和$317指出的设备特性表存于$324至$327处。根据IOB表的设定,运行该程序将把从$2000开始的256个字节写入$03磁轨$01扇区之中。

试验程序时最好使用刚格式化好的空白磁盘,以免影响了盘中数据。下面的两个程序可使您看到RWTS的使用效果。运行时请分别调入一幅图象至第一页。

程序二是以BASIC语言编写的,它将建立自已使用的控制程序和IOB表。程序三与程序二效果完全相同,只不过是以汇编语言编写的。读者可照例编写自己所需的程序。

程序应事先存入程序盘中再换一张空白盘加以试验,以免数据输入错误而导致盘中原有资料被破坏。

```
0340-   A9  02        LDA    #$02
0342-   8D  1C  03    STA    $031C
0345-   20  6A  03    JSR    $036A
0348-   A9  20        LDA    #$20
```

```
034A-  85 E6     STA  $E6
034C-  20 35 FD  JSR  $FD35
034F-  20 E4 FB  JSR  $FBE4
0352-  20 F2 F3  JSR  $F3F2
0355-  8D 52 C0  STA  $C052
0358-  8D 54 C0  STA  $C054
035B-  8D 57 C0  STA  $C057
035E-  8D 50 C0  STA  $C050
0361-  A9 01     LDA  #$01
0363-  8D 1C 03  STA  $031C
0366-  20 6A 03  JSR  $036A
0369-  60        RTS
036A-  A9 20     LDA  #$20
036C-  8D 19 03  STA  $319
036F-  A9 03     LDA  #$03
0371-  8D 14 03  STA  $0314
0374-  20 00 03  JSR  $0300
0377-  EE 14 03  INC  $0314
037A-  EE 19 03  INC  $0319
037D-  AC 19 03  LDY  $0319
0380-  C0 40     CPY  #$40
0382-  F0 03     BEQ  $0387
0384-  4C 74 03  JMP  $0374
0387-  60        RTS

0300-  A9 03     LDA  #$03
0302-  A0 10     LDY  #$10
0304-  20 D9 03  JSR  $03D9
0307-  A9 00     LDA  #$00
0309-  85 48     STA  $48
030B-  60        RTS

0310-  01 60 01 00 2B 01 25 03
0318-  00 48 00 00 01 40 01 60
0320-  01 FF FF FF 00 01 EF D8
```

```
100 REM ---RWTS DEMO---
110 REM ---COPYRIGHT---
120 REM --CEMENGDOMAD--
130 FOR I=768 TO 807:READ A:POKE I,A:NEXT
    I
140 DATA 169,3,160,16,32,217,3,169,0,133,72,
    96,0,0,0,0,1,96,1,0,3,1,37,3,0,32,0,0,2,
    3,1,96,1,255,255,255,0,1,239,216
150 FOR I=32 TO 63
160 POKE 793,I:POKE 788,I-29
170 CALL 768
180 NEXT I
190 IF P=1 THEN END
200 POKE -16368,0:GET K$:P=1:HGR :POKE
    -16302,0
210 POKE 796,1:GOTO 150
```

·故障检测与维修·

谈磁盘的修复

武大附中高一　　周颖

当您 LOAD 一个文件,出现 I/O ERROR 信息时,可用 RECOVER 3.0 一类的软件来修改。但当您没有这些软件时,可用下列方法修复之。

1. 磁盘格式损坏,它将造成磁盘资料内容的丢失,使整片或部分不可以使用。修复方法是:用有“SECTOR EDIT”功能的工具,将坏的 TRACK 读入内存,再将这些内容写回这一 TRACK 中。即可最大限度地挽救。

2. 文件目录损坏,只要将 11 道中坏块磁道读入,再写回即可。(最好根据 T/S 表来修改错误)

3. VOTC 表损坏,它将造成文件的破坏和磁盘空间的浪费,一张磁盘本来还有空间,也出现 DISK FULL 的信息。修复方法是:将一张完好的磁盘上的 VOTC 表写入此盘,再将坏盘上的文件用 FID 写到一张空盘上,即可挽救此盘。

4. DOS 损坏,它将造成用户无法使用 DOS,最简单的方法是用可以设置 START TRACK 和 END TRACK 的 COPY 程式将第零轨道到第二轨之内容 COPY 一次。也可以用方法 1 来修复。

·新成果·

中华学习机 LOGO 语言汉化的新成果

济南信息工程学校　　吴安林

众所周知,LOGO 语言是一种有利于开发青少年智力的计算机语言,它是一种可编程的结构化语言,又是一种学习计算机的环境。它与 BASIC 语言并架齐驱,近年来已成为我国青少年计算机教育的启蒙语种,并被列为全国青少年计算机程序设计竞赛的内容。

北京大学电子设备厂的张万增同志有志于青少年 LOGO 语言的普及,他精心研究曾推出过一种"汉化 LOGO 语言软盘"。当时这一成果因不必进一步扩大 APPLE—Ⅱ机的内存而可以方便地运行加注汉字的 LOGO 语言受到国内 LOGO 界同行称赞。最近,张万增同志又在以往研究的基础上推出了他的汉化 LOGO 新成果——"中华学习机硬汉字 LOGO 系统",这一成果无疑对我国广大拥有中华学习机的用户成为一大福音。现对该"中华学习机硬汉字 LOGO 系统"简介如下:

A)运行的硬件条件

①主华学习机 CEC—Ⅰ型主机壹台

②充作显示器的电视机(黑白、彩色均可)

③单驱动器($5\frac{1}{4}$英寸)

④打印机(有无均可,因无打印机仅在于不可输出运行结果)

B)运行的软件条件:本文介绍的"中华学习机硬汉字 LOGO 系统"软磁盘壹张

C)运行方式:启动 LOGO 系统与在 APPLE 机上相同,不再用 CEC—Ⅰ机原驱动方式,

D)启动后可供选择的三种 LOGO 系统:

①拼音 LOGO 系统:即全部命令与输出信息(包括提示及出错信息)均为汉语拼音形式

②拼音信息 LOGO 系统:其命令为英语,而输出信息汉语拼音化

③英文 LOGO 系统;三种系统分别针对完全不懂英语(如幼儿)、初学英语或具有一定英语水平的不同用户,自行选择。

E)本系统调用汉字的功能:它可以调用 CEC—Ⅰ机固有的国标一、二级汉字和各种字符。在调用后可以做到:①不另编程而直接在 LOGO 图形中标注汉字英文大、小写字母及各种符号。②可将用其地各种语言绘制的(如 BASIC 语言绘制)高分辨图形调入并在本系统下加注汉字和各种符号以实现文图并茂。③可在屏幕的任意位置书写汉字及字符以产生提示说明。④可在执行 LOGO 命令时显示出其对应的汉字命令以给初学者直观形象的认识。

F)LOGO 复位功能。即原可以破坏 LOGO 系统的 RESET 键已不再有直接破坏 LOGO 系统的缺陷,此系统中 RESET 键可令系统恢复而且不丢失原用户程序。

·新成果·

中华学习机辅助教学网络系统

由西南交通大学和北京爱海威联合新技术开发公司共同研制的"中华学习机辅助教学网络系统",已于一九八九年十一月十日,在青岛市通过北京市科委主持的技术鉴定。

该网络系统为总线拓朴结构,传输距离为 500 米,传输速度为 64Kbps,采用先进的 CSMA/CA 带优先级同步无冲突访问控制,优先级随机、平等、可变、效率高。也可采用 CSMA/CD 冲突检测访问控制,应用灵活。

网络设置文件服务器,由中华学习机、苹果机或 IBM—PC 及其兼容机控制,实现资源共享;网络可运行 DOS 操作系统、BASIC 和汇编语言,可实现中、西文显示;在工作站较多的情况,网络可指定第二特权站及其管辖的工作站范围;在教学应用中,它可满足 60 个工作站组成的计算机辅助教学系统的需要;还具有系统崩溃后迅速恢复工作的能力。

该系统由教师机、学生机和文件服务器三部分组成。

教师机是网络的特权工作站,在教学过程中起主导控制作用。它决定学生机的联网和脱网以及学生机之间的相互联系;可向全部学生机或任一台学生机发送程序、代码或屏幕显示;可随时监督学生机的使用情况,控制习题库的使用,收集学生机信息,指导学生作业并可随时中断学生机的工作;使用文件服务器,以及允许或不允许学生机使用文件服务器。

学生机可向教师机申请联网并从教师机中取得系统软件;在教师机允许时,可以调用教师机软盘中的程序,使用文件服务器,共享网络资源,完成辅助教学活动;在教师机允许时,还可以接受、发送各种信息,或与其它学生机建立联系;可向教师机申请脱网。

文件服务器可存贮各种软件资源信息,并为网络中的教师机、学生机提供文件存取管理和打印服务,做到资源共享。

该系统的使用有利于提高教学质量,可以实现因材施教,可以模拟教学实验,同时可以建立习题库,减轻教师大量事务性劳动。

目前,北京、兰州、青岛等地一些铁路中小学,已先后配置了这个辅助教学系统。

铁道部电子计算中心　　石炳坤

RENUMBER 程序的剖析及改进

山东曲阜师范大学 狄振强

BASIC 程序在重新编号及链接时，通常借助于 DOS 系统盘中的 RENUMBER 程序来完成。但是，这种方法不能直接对内存中的程序进行编号及链接。必须先将程序存入磁盘，而后在 RENUMBER 程序的支配下，再将程序调出，进行编号或链接。由于要对程序进行存盘、调盘等一系列操作，致使整个操作过程相当繁琐不便。那么，能否对主机内存中的程序直接进行编号或链接呢？本文对 RENUMBER 程序进行了剖析，并给出了一种直接编号及链接的方法。下面就对这个问题进行讨论。

对于内存中的程序，之所以不能直接进行重新编号及链接，是因为与所借助的 RENUMBER 程序的内存相冲突，故而需先将程序存入磁盘。也就是说，如果解决了内存冲突问题，我们就能对程序直接进行编号及链接。因此必须对 RENUMBER 程序的结构及工作过程有所了解。

一、RENUMBER 程序的结构及工作过程

RENUMBER 程序是 DOS 系统源盘中的一个程序。由 BASIC 程序段及机器语言程序段两部分共同组成。

由于 BASIC 语言部分的存在，当我们调用 RENUMBER 程序时，只能将其装入以＄801 为首址的内存中，这恰好是需编号或链接的程序的内存占用区，故而造成内存冲突。考虑到这一点，RENUMBER 程序在设计时就借助磁盘来解决内存冲突问题。由此也就带来了一系列繁琐而且不十分必要的磁盘操作。

那么，RENUMBER 程序的工作过程是怎样的呢？特别是其中的 BASIC 部分是否真的必不可少呢？

通过分析，BASIC 部分的程序的功能仅仅是完成屏幕显示，与程序的编号及链接并无直接关系。笔者通过对机器语言部分进行分析，发现它又包括两部分内容，一是“移植部分”，一是“关键部分”(我们姑且这样称之)。“移植部分”的功能是将“关键部分”转移到适当的内存中，以避免与需编号或链接的程序内存相冲突，同时重新设置一些指针。“关键部分”则是完成编号及链接的核心。整个 RENUMBER 程序的工作过程为：先通过 BASIC 部分完成屏幕提示，再通过机器语言的“移植部分”将“关键部分”转移到适当内存地址中，最后在“关键部分”的支配下，对从磁盘中新调入的程序进行编号或链接。

可见，真正起作用的是程序中的“关键部分”。如果我们把其中的“关键部分”单独取出，并作为二进制文件进行存盘，那么借助它不仅完全可以完成程序的编号及链接，而且可避免程序间内存冲突的问题，从而省去繁琐的磁盘操作，简化操作步骤，提高工作效率。

二、建立新的能直接进行编号及链接的文件。

根据上面的分析，我们可以省略作为辅助部分的 BASIC 程序段及“移植部分”程序段，而只保留其中的“关键部分”将其作为一个新的文件建立在磁盘中。

下面介绍建立新文件的操作过程。

首先将 DOS 系统盘插入驱动器，将 RENUMBER 程序调入内存，键入 RUN 执行程序，并根据屏幕提示按下“RETURN”键。

在这个过程中程序共完成以下工作。先由 BASIC 部分完成屏幕提示，再由机器语言的“移植部分”将“关键部分”转移到适当的地址中，最后把控制权交予“关键部分”处理，并在屏幕上显示光标，等待用户调入程序进行编号及链接。

笔者对这一过程进一步分析，发现“关键部分”被移植到＄8E00 以后的地址中。这样，我们就可以非常方便地将其取出并作为一个新的文件建立在磁盘中。

操作如下：

在调出并执行 RENUMBER 程序之后，进入监控，键入下列机器语言程序段：

```
*8DF5:A9 00 8D F6 03 A9 8E 8D F7 03 60 ↓
```

按复位键返回 BASIC 状态。

再键入：

```
BSAVE PRO-RENUMBER,A$8DF5,L$809
```

此时，在 DOS 系统盘中就建立了一个新文件 PRO-RENUMBER，借助于这个文件，就可以对内存中的程序直接进行编号或链接。

三、程序的直接编号及链接操作

假设内存中已编制好某一段程序，现要对其进行重新编号。

将载有 PRO-RENUMBER 程序的 DOS 系统盘插入驱动器，并键入：

```
BRUN PRO-RENUMBER ↓
```

待光标出现后，即可根据原 RENUMBER 程序中

苹果机手控自动绘图程序

浙江电子学校　金林樵

本文提供一个能在苹果机及其兼容机上挥"笔"作画的通用绘图程序。绘出的图形可以存盘、打印,也可读盘后继续绘图。程序使用简便。

运行程序一后,屏幕上显示出本程序中所使用的各个功能键及其对应简要操作说明,按任一键进入绘图状态,并在屏幕中央显示一个闪烁的光点。然后可按 I、M、J、K 键分别向上、向下、向左、向右移动。

画点时先按 S 键(程序刚进入时,处在绘图工作状态),然后按上述四键移动画点。按 P 键,则进入擦点状态,再按上述四键将移动经过的点擦去。按 R 键,则提示你输入要读出的图形的文件名,输入文件名并按回车键后,程序就将该图形从盘上调入内存,并显示在屏幕上,等待你继续按键绘图。按 W 键,则提示你输入将图形存入磁盘的文件名。输入后,程序就将图形存入该文件中。按 O 键,则将屏幕上的图形在打印机上打印出来。上述所有操作均可交替进行,使用极为方便。

本程序在苹果 Ⅱ 上运行通过。对于其它兼容机,只需将 260 语句适当修改即可。

```
10  HOME:PRINT"FUNCTION KEYS:"
20  X=140:Y=95:PRINT :D$ =CHR$(4)
30  PIRNT TAB(3)"[I] UP";TAB(24)"[M]down ":PRINT
40  PRINT TAB(3)"[J] left ";TAB(24)"[K] right ":PRINT
50  PRINT TAB(3)"[S] hplot on";TAB (24)"[P] hplot off":
    PRINT
60  PRINT TAB (3)"[R] load file";TAB(24)"[W] save load
    ":PRINT
70  PRINT TAB(3)"[O] graphics ":PRINT
80  HTAB 10:PRINT "HIT ANY KEY TO CONTINUE ";:
    GET K$
100 HGR2:C=3:HCOLOR=C
110 HPLOT 0,0 TO 279,0 TO 279,191 TO 0,191 TO 0,0
120 HCOLOR=3:HPLOT X,Y
125 FOR I=1 TO 30:NEXT :HCOLOR=0:HPLOT X,Y
130 P=PEEK(49152):IF P<128 THEN 120
170 POKE 49168 ,0:IF P=211 THEN C=3:GOTO 120
180 IF P=208 THEN C=0:GOTO 120
190 IF P=203 THEN GOSUB 400:X=X+1:GOSUB 320 :
    GOTO 120
200 IF P=202 THEN GOSUB 400:X=X-1:GOSUB 340 :
    GOTO 120
210 IF P=205 THEN GOSUB 400:Y=Y+1:GOSUB 360:
    GOTO 120
220 IF P=201 THEN GOSUB 400:Y=Y-1:GOSUB 380:
    GOTO 120
240 IF P=210 THEN M=0:GOSUB 280:GOTO 130
250 IF P=215 THEN M=1:GOSUB 280:GOTO 130
260 IF P=207 THEN PRINT D$;"PR#1":PRINT CHR
    $(17):PRINT D$;"PR#0":GOTO 130
270 POKE 49168 ,0:PRINT CHR$(7):GOTO 130
280 TEXT :HOME:VTAB 4:HTAB 8:INPUT "INPUT FILE-
    NAME:";FI$
290 IF M=0 THEN PRINT D$;"BLOAD";FI$
300 IF M=1 THEN PRINT D$;"BSAVE ";FI$;",A
    $4000,L$2000"
310 POKE 49232,0:POKE 49234,0:POKE 49237,0:POKE
    49239,0:RETURN
320 IF X>279 THEN X=279:PRINT CHR$(7)
330 RETURN
340 IF X<0 THEN X=0:PRINT CHR$(7)
350 RETURN
360 IF Y>191 THEN Y=191:PRINT CHR$(7)
370 RETURN
380 IF Y<0 THEN Y=0:PRINT CHR$(7)
390 RETURN
400 HCOLOR =C:HPLOT X,Y:RETURN
```

重新编号的命令进行操作,如键入:

&F5,I5↓

待光标再次出现,程序的行号已非常整齐的重新编制好了。

同样,它也可以方便地完成程序的链接。这时内存中的程序可作为其中的一个,只要再将另一个欲连接的程序调入内存即可。

操作如下:

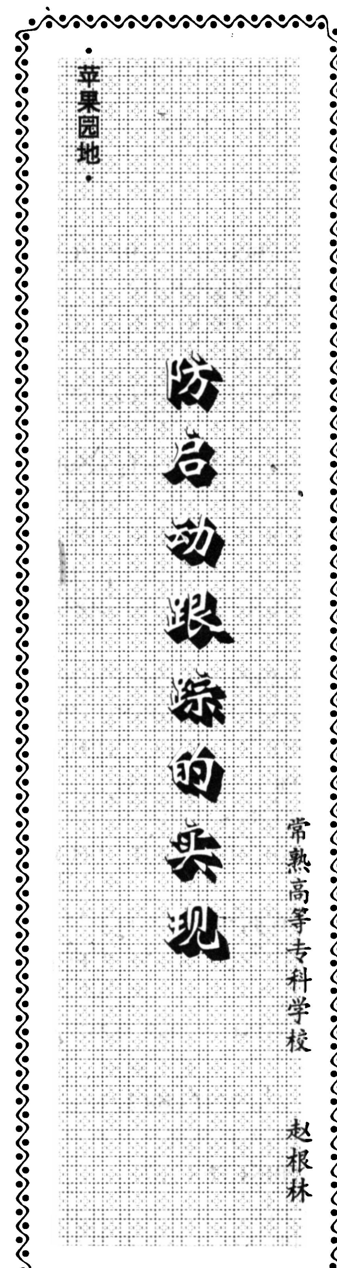
执行 PRO-RENUMBER 程序之后,直接键入:

&H↓

LOAD 文件名↓(欲链接程序)

&M↓

之后,两程序已链接起来。这里,所有功能及命令均与原 RENUMBER 程序相同。



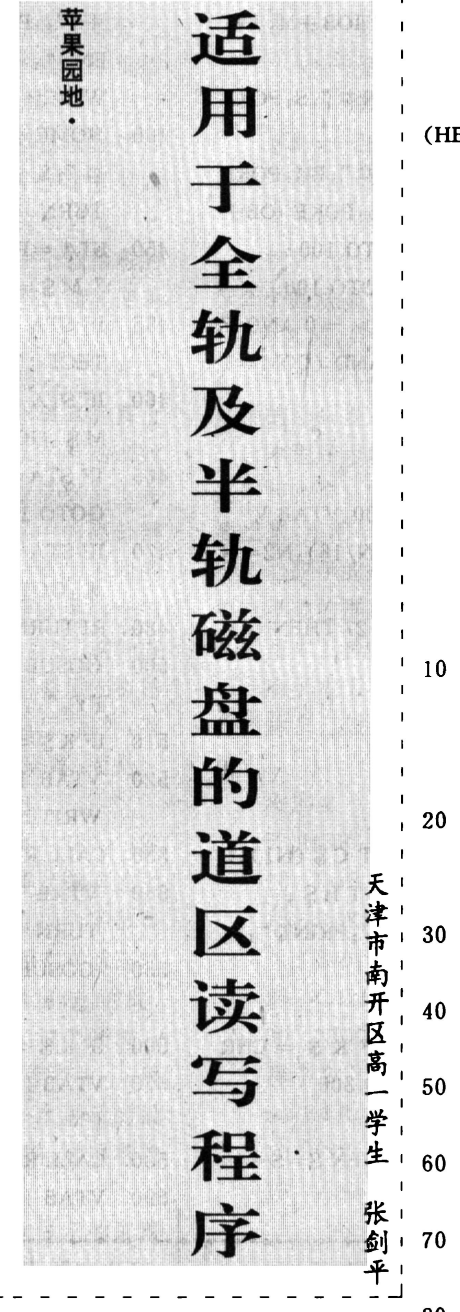
一个加密得最好的软件，总可以用启动跟踪（BOOT TRACE）来破解。因而要对软盘进行加密，防止启动跟踪是必须考虑的。但Apple、CEC等磁盘驱动没有特殊的中断机能，要写一个与IBM一样的反跟踪程序是很困难的。我们只能利用其他手段来达到这个目的。

这里向大家介绍一个初级的防启动跟踪程序，用此程序处理过的DOS 3.3磁盘，只有冷启动才能成功，若想热启动，那就只能得到与启动空白磁盘一样的结果。而且，这片磁盘在启动时，还能显示二行文字，作为启动标记，这些文字用户可以自行设计。

程序以SAVE BOOT · PROTECTION命令存盘。运行时，会要求输入二行启动标记文字，每行文字数小于或等于12个，输入后，程序会自动把文字调整到屏幕的中间位置。这时只要把需保护的磁盘插入现用驱动器中，并按〈RETURN〉键即可。

愿用户利用此原理设计出功能更好的BOOT PROTECTION，并加强交流。以下是程序清单。

```
10  HOME:HTAB 10:PRINT "BOOT PROTECTION MAKER
    ":PRINT :PRINT
20  PRINT "INPUT YOUR MESSAGE USING 12×2 CHAR-
    ACTERS":PRINT
30  INVERSE :HTAB 15:PRINT SPC(12):PRINT :HTAB
    15:PRINT SPC (12):PRINT :NORMAL
40  VTAB 22:PRINT "* * CHINA EDUCATIONAL COM-
    PUTER * *"
50  VT =7:GOSUB 180:A$ = M$ :VT =8:GOSUB 180:A
    $ =M$ +A$
60  VTAB 13: HTAB 8: PRINT "INSERT THE DISK IN
    DRIVE ": HTAB 10: PRINT "THEN PRESS
    <RETURN>";:NORMAL:GET X$ :IF ASC(X$ )<>
    13 THEN 60
70  FOR I=768 TO 774 :READ J:POKE I,J:NEXT I
80  POKE 47084 ,0:POKE 47088,0:POKE 47089,16
90  SEC=0:CMD =1:GOSUB 220:POKE 4103,32:POKE
    4104,214:POKE 4105,8:FOR I=4275 TO 4324:READ
    J:POKE I,J:NEXT I
100 FOR I=1 TO 24:POKE 4324 +I,ASC (MID$ (A$ ,I,
    1))+128:NEXT I
110 POKE 4315 ,ASC(MID$ (A$ ,19,1))+128
120 CMD=2:GOSUB 220
130 SEC=1:CMD =1:GOSUB 220:POKE 4099,32:POKE
    4100,105:POKE 4101 ,186:CMD =2:GOSUB 220
140 SEC=4:CMD =1:GOSUB 220:FOR I=4201 TO 4216:
    READ J:POKE I,J:NEXT I
150 POKE 4210,ASC (MID$ (A$ ,7,1))+128
160 CMD =2:GOSUB 220
170 PRINT :PRINT :HTAB 7:PRINT "BOOT PROTECTION
    HAVE MADE !":END
180 VTAB VT :HTAB 15:INVERSE:PRINT SPC(12):NOR-
    MAL:HTAB 15:INPUT " ";M$ :L=LEN (M$ ):IF L
    >12 OR L<1 THEN 180
190 IF L<12 THEN FOR I=1 TO INT ((12-L)/2 +.5):
    M$ =" "+M$ +" ":NEXT I:M$ =LEFT$ (M$ ,
    12)
200 VTAB VT :HTAB 15:INVERSE :PRINT M$
210 RETURN
220 POKE 47085 ,SEC :POKE 47092,CMD:POKE 47083,0:
    CALL 768:ER=PEEK(47093)
230 IF ER=16 THEN HTAB 13:PRINT"WRITE PROTECT-
    ED":PRINT CHR$ (7):END
240 IF ER=64 THEN HTAB 15:PRINT "DRIVE ERROR":
    PRINT CHR$ (7):END
250 RETURN
260 DATA 32,227,3,32,217,3,96:REM RWTS
270 DATA 160,11,185,229,8,153,222,7,136,16,247,
    160,43,32,142,253,136,16,250
280 DATA 160,11,185,241,8,153,14,4,136,16,247,
    133,0,76,0,198
290 DATA 165,0,240,217,169,160,205,247,8,208,254,
    165,43,74,96:REM SECTOR=0
300 DATA 142,247,183,169,0,141,244,3,169,160,205,
    205,208,254,96:REM SECTOR=4
```



我们平常使用磁盘时，经常会遇到通过 VTOC 表了解磁盘扇区使用情况，进行直接读取某一扇区的操作或对磁盘进行修理等工作。这就需要有一个得心应手的应用程序。当然，许多工具软件都提供了这一功能，但是如果你手头没有合适的工具软件，笔者编制的这个程序即可助你一臂之力。

现在就程序的使用作如下介绍：程序运行后会提示你输入操作码、驱动器号、磁道号及扇区号，数据均采用十进制。

COMMAND#〈1-R, 2-w, 4-INIT〉1

DRIVE# 1

TRACK# 17

SECTOR# 15

当你输入的磁道号不是整数时就进行半轨读写，否则执行全轨读写。当你输入的操作码为 1(READ)后，就转入屏幕显示：第一行显示所读扇区的道号、区号、操作码及所用缓冲区首址。

TRA#17　SECT#15　CMD#1　BUFP#8192

接下来显示扇区的实际内容。“:”号左侧为 12 个字节十六进制数，右侧为相应的 ASCII 码字符。不能转换为 ASCII 码的用“.”表示。这一功能在读取目录道时尤为显著。如在 ASC Ⅱ 字符部分，文件名前的第三个字符如为“▮”，则表示该文件已被删除，而我们如果把文件名前的第二及第三字节内容改为正确值，让它们指向正确的 T/S 表，我们就可救回被删掉的文件。在显示时，程序随时响应 [E S C] 中断，转向键盘接收部分，来改变道区号或重新输入与操作有关的数据。

/M/--MENU　/-〉/--SEC+1

/〈- /--SEC-1　/T/--TRA+1

OTHER KEY --END

WHICH DO YOU LIKE?

操作码为 2(WRITE)时会提示你输入所要向磁盘存入的内存单元首址。如出错会打印出相应的错误码及错误原因。有时在读扇区时出现：“DRIVE MISTAKE!”，则表示该扇区有问题。

本程序采用模块化编程方法，便于修改扩充其功能。现将各部分功能介绍如下：

10—96　输入 RWTS 程序，设定 IOB 表、DCT 表及其它初始数据。

100—170　接收键盘输入，修改 IOB 及 DCT 表并调用 RWTS 程序，

200—280　显示扇区内容(HEX&ASCII)

300—320　响应键盘请求，改变与 IOB 及 DCT 有关的数据或结束程序运行。

各子程序功能如下：

350　显示各键功能。

400　显示道号、区号、操作码及数据缓冲区首址。

450—480　侦错。

500—540　进行 WRITE 操作。

550-590　执行 INIT 磁道的操作。本程序在 APPLE Ⅱ 上通过。

```
10  XCHANGE=-16[illegible]06:RWTS
    =768:IOB=800:DCT=792:
    DIM C$(20):BU=8192:Z$
    =CHR$(7)
20  FOR I=0 TO 11:READ Z:
    POKE XCHANGE + I, Z:
    NEXT
30  DATA 10,160,1,113,60,32,
    107,190,78,120,4,96
40  FOR I=0 TO 7:READ Z:POKE
    RWTS +I,Z:NEXT
50  DATA 169,3,160,32,32,181,
    183,96
60  FOR I=0 TO 16:READ A:
    POKE IOB+I,A:NEXT
70  DATA 1,96,1,0,0,0,24,3,0,
    32,0,0,1,0,0,96,1
80  FOR I=0 TO 3:READ A:
    POKE DCT +I,A:NEXT
90  DATA 0,1,255,216
95  FOR I=0 TO 15:READ C$(I):NEXT
```

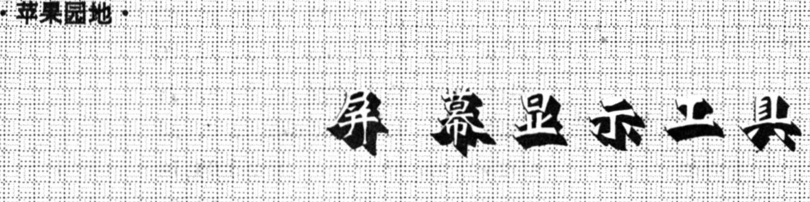
```
96  DATA 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F
100 FOR I=0 TO 2000:NEXT :HOME :FOR I=0 TO
    1 STEP 0
110 VTAB 3:HTAB 5:INPUT "COMMAND#(1-R,
    2-W,4-INIT)";COM:POKE IOB+12,COM
120 VTAB 5:HTAB 5:INPUT "DRIVE#";D:POKE
    IOB +2,D
130 VTAB 7:HTAB 5:INPUT "TRACK#";T:POKE
    DCT +1,T<>INT (T):POKE IOB+4,INT
    (T)
140 VTAB 9:HTAB 5:INPUT "SECTOR#";S:POKE
    IOB+5,S
145 IF COM=2 THEN INPUT "BUFP#";BU:POKE
    IOB +8,BU-INT (BU/256) * 256:POKE IOB+
    9,INT (BU/256):GOSUB 500:GOTO 100
146 IF COM=4 THEN GOSUB 550 :GOTO 100
150 I=(S>=0 AND S<16)AND (T> =0 AND T
    <43)AND (D> 0 AND D<3) AND (COM=1
    OR COM =2 OR COM=4)
160 NEXT
170 CALL RWTS :GOSUB 450
200 I=8191 :TA =0:V=2:GOSUB 400:VTAB V
210 I=I+1:N=PEEK(I):N1 =INT (N/16):N2=N
    -N1 * 16
220 K=PEEK(-16384)-128: IF K=27 THEN GO-
    SUB 350 :GOTO 300
225 POKE -16368,0
230 IF N>127 THEN N=N-128
240 IF N<32 THEN H$ =" • "
250 IF N> 31 THEN H$ =CHR$ (N)
260 TA =TA +2 :HTAB TA :PRINT C$ (N1);C
    $ (N2);:HTAB 28+TA /2 :PRINT H$ ;
270 IF TA =24 THEN TA=0:HTAB 27:PRINT ":":
    V=V+1: VTAB V
280 IF I< 8447 THEN 210
300 POKE - 16368,0:GET K$ : IF K$ = CHR
    $ (27) THEN GOSUB 350 :GOTO 300
303 IF K$ ="M" THEN 100
305 IF K$ =CHR$ (8) AND S> 0 THEN S=S-1:
    POKE IOB+ 5,S:GOTO 170
315 IF K$ =CHR$ (21) AND S<15 THEN S=S+
    1:POKE IOB +5,S:GOTO 170
315 IF K$ ="T" THEN T=T+1 :POKE DCT +1,T
    <>INT (T) :POKE IOB +4,INT (T):GOTO
    170
320 END
350 HOME :VTAB 3:PRINT "/M/--MENU" ," ->--
    SEC+1" :PRINT :PRINT " /<---SEC-1,/--TRA
    +1",:PRINT Z$ ;Z$ :PRINT"OTHER KDY --
    END": PRINT : PRINT : PRINT : PRINT "
    WHICH DO YOU LIKE ?";:RETURN
400 HOME :PRINT TAB (5);"TRA #";T;" SECT
    #";S ;" CMD #";COM;" BUFP #";BU:RE-
    TURN
450 STA =PEEK (IOB +13):E$ =Z$ +"ERROR !
    ":M$ ="MISTAKE !"+Z$ +Z$
455 IF STA =16 THEN PRINT E$ ;"WRITE PRO-
    TECT !";Z$ ;Z$ :GOTO 100
460 IF STA =32 THEN PRINT E$ ; " VOLUME " ;
    M$ :GOTO 100
465 IF STA=64 THEN PRINT E$ ;"DRIVE";M$ :
    GOTO 100
470 IF STA =128 THEN PRINT E$ ;" READ ";M
    $ :GOTO 100
480 RETURN
500 GOSUB 400:VTAB 6:PRINT TAB (10);"VERI-
    FY:";:INPUT K$
510 IF K$ <>"Y" THEN 100
520 VTAB 10:PRINT TAB (9) ;Z$ ;" NOW IT'S
    WRITING! "
530 CALL RWTS :GOSUB 450
540 VTAB 12:PRINT Z$ ,"DONE !";Z$ :RE-
    TURN
550 GOSUB 400 :VTAB 3:INPUT "VERIFY INIT
    =?"
560 IF K$ < > "Y" THEN 100
570 VTAB 10:PRINT TAB (13);Z$ ;"FORMATING-
    !"
580 CALL RWTS:GOSUB 450
590 VTAB 12:PRINT Z$ ,"DONE !";Z$ :RETURN
```

一句话要闻

△权威人士预计，创 1995 年我国计算机及外部设备将有 200 亿元的市场。

△全国少年儿童计算机教育研究会于三月二十一日在京成立。

·苹果园地·



屏幕显示工具

上海工业大学 马罡

如果你用 APPLE Ⅱ 编写一个软件，在主体部分完成后，你总是想在开头和结尾处加入一些技巧性很强的高分辨率屏幕显示，以使你的软件更加吸引人。但对初学者来说，要写出一个质量较高的屏幕显示程序却并非易事。因为它必须用机器语言编写，否则速度太慢，效果不好，而且对屏幕和内存的映象关系必须十分清楚，否则无从着手。有时候一旦编写出一个较精彩的屏幕显示程序，但它只能完成一种屏幕显示，而要使用另一个又得从头干起，通用性很不强。针对以上问题，可以用一个通用的子程序来解决这个问题。

这里所说的"屏幕显示"，就是在高分辨率屏幕上有规律地显示一幅画面的部分或全部，以产生动画效果，大家熟悉且经常使用的有画面部分或全部上下卷绕、左右移动等。其基本原理相同：从内存中的高分辨率屏幕缓冲区内读取屏幕内容，写入另一页的不同的地方。许多屏幕显示程序由于考虑到动画效果的细腻性，都采用了逐点逐线显示或移动屏幕的方法。这种方法效果虽然不错，但速度相当慢，而且有时要用到机器语言中的移位指令，对初学者来说不易编写。另外，有不少屏幕显示不是逐点逐线地连续移动屏幕，而是一块一块地显示，这种方法就显得有些"笨拙"了。

我们知道，APPLE Ⅱ 的高分辨率画面为280×192个象素，屏幕缓冲区的每个字节对应屏幕上横向的七个点。因此，一行画面（横向280个点）就用40个字节存贮，这与文本状态每行40个字符很相似，而文本状态时对字符使用 VTAB、HTAB 可以很方便地定位。为此，我把高分辨率画面文本化，把它划分40×24个画块，，每个画块为7×8个点，大约为一个 ASC Ⅱ 字符大小。屏幕显示时，先通过子程序定位，再显示。一次显示的最小单元为一个画块，最大为整个屏幕。这样，对屏幕的操作就象显示或移动字符那样容易了。

程序使用说明：首先把一幅完整的欲显示的屏幕调入＄4000开始的高分辨率画面的第二页缓冲内存，再使屏幕显示状态置于第一页（POKE－16300，0），接着按要求在下列地址写入相应的内容：

＄6——被显示区域（在第二页上）的左上角横坐标（0～39）

＄7——被显示区域的左上角纵坐标（0～23）

＄A——被显示区域的横向长度（≥1）

＄B——被显示区域的纵向长度（≥1）

＄2——显示区域（在第一页上）的左上角横坐标（0～39）

＄3——显示区域的左上角纵坐标（0～23）

例如：欲把第二页上左上角文本坐标为（5，6）的3×2个画块显示在第一页的左上角文本坐标为（15，16）的区域，只需在上述相应地址中依次写入5，6，3，2，15，16，再 CALL 768（监控状态下为＄300G）即可，屏幕的动画显示，就是通过一系列的上述动作完成的。

本程序用机器语言编写，在寻址时采用了查表法，速度相当快。它可以使你从繁重的机器语言编程中解脱出来，用简单的 BASIC 语句就可对高分辨率屏幕进行得心应手的操作。本程序尤其适用于那些对细腻性要求不高的屏幕显示，例如粉刷式显示。文后给出了三个使用本工具的范例程序。

有了本工具后，你可以尽情地发挥你的想象力，制作出你自己设计的屏幕动画显示，使你的软件更加吸引人。

程序 1

```
5  HGR:POKE -16302,0
10  FOR I=2 TO 40 STEP 2
15  POKE 6,0:POKE 7,0:POKE 2,40 -I:POKE
    3,0:POKE 10,I:POKE 11,24
20  CALL 768
30  NEXT
```

程序 2

```
5  HGR:POKE -16302,0
10  FOR I=1 TO 6:P=I/2<>INT (I/2)
15  FOR J=P+40 * NOT (P) TO 40 * P+NOT
    (P) STEP P-NOT(P)
20  POKE 6,J-1:POKE 2,J-1:POKE 7,(I-1)
    * 2:POKE 3,(I-1) * 2:POKE 11,2:POKE
    10,1
21  CALL 768
22  POKE 7,22-(I-1) * 2:POKE 3,22-(I-
```

```
    1) * 2:POKE 6,40-J:POKE 2,40 -J:
    POKE 10,1:POKE 11,2
25  CALL 768
30  NEXT
35  NEXT
```

程序 3

```
10  HGR:POKE -16302,0
20  FOR I=0 TO 23
30  POKE 2,16:POKE 6,16:POKE 10,8:POKE
    7,I:POKE 3,I:POKE 11,1
40  CALL 768:NEXT
50  FOR I=22 TO 0 STEP -2
60  FOR J=15 TO 0 STEP -1
70  POKE 6,J:POKE 2,J:POKE 7,I:POKE 3,I:
    POKE 10,1:POKE 11,2:CALL 768
75  POKE 6,39-J:POKE 2,39-J:POKE 7,I:
    POKE 3,I:POKE 10,1:POKE 11,2:CALL
    768
80  NEXT
90  NEXT
```

汇编语言子程序(机器码)

```
0300-  AD C0 60 C9 20 F0 03 20
0308-  7E 03 A5 03 85 28 20 9C
0310-  03 85 03 A5 07 85 28 20
0318-  9C 03 85 07 A5 0B 85 28
0320-  20 9C 03 85 0B A5 02 85
0328-  1A A5 06 85 1B A5 06 18
0330-  65 0A 85 08 A5 07 18 65
0338-  0B 85 C0 A4 03 B9 00 60
0340-  85 44 B9 C0 60 85 45 A4
0348-  07 B9 00 60 85 26 B9 C0
0350-  60 18 69 20 85 27 A4 06
0358-  B1 26 A4 02 91 44 E6 06
0360-  E6 02 A5 06 C5 08 D0 EE
0368-  E6 03 E6 07 A5 07 C5 00
0370-  F0 0B A5 1B 85 06 A5 1A
0378-  85 02 4C 3B 03 60 A9 00
0380-  85 00 A5 00 20 11 F4 A4
0388-  00 A5 26 99 00 60 A5 27
0390-  99 C0 60 E6 00 A5 00 C9
0398-  C0 D0 E7 60 A0 01 18 65
03A0-  28 C8 C0 08 D0 F8 60
```

·实用程序·

创造一个追回被NEW程序的DOS命令

北京六十一中 郑嘉琦

在 APPLE Ⅱ 或其它使用 DOS3.3 的兼容机上按原址键入下列机器码程序,取名为 RN。

```
9D4A-  FF  02
A8EF-  52
A8F0-  CE
0300-  A2  00  18  A5  67  69  04  85
0308-  69  A5  68  69  00  85  6A  A1
0310-  69  F0  06  20  52  03  4C  0F
0318-  03  20  52  03  A5  69  81  67
0320-  A5  6A  E6  67  81  67  C6  67
0328-  A1  69  85  09  20  52  03  A1
0330-  69  05  09  F0  0B  A1  69  85
0338-  6A  A5  09  85  69  4C  28  03
0340-  18  A5  69  69  02  85  69  85
0348-  AF  90  02  E6  6A  A5  6A  85
0350-  B0  60  E6  69  D0  02  E6  6A
0358-  A5  6A  C5  70  90  02  68  68
0360-  60
```

此后,无论是英文状态下还是汉字状态下被清除的程序,都能用 RN 命令将其追回。但程序被清除后如键入过新的语句行或在立即执行方式中用过变量,原程序会被破坏,不能再用 RN 命令追回。

新命令占用了原 FP 命令的命令名存放单元和命令处理程序入口地址指针。因此不能再直接使用 FP 命令,但可用 CALL-23174 或 A57AG 完成原 FP 命令的功能。

如欲使每次启动磁盘后都自动具有 RN 新命令,可先键入 BSAVE RN,A $300,L $61 ↓ 将机器码程序存盘,再把下面程序段加入 HELLO 之中即可。

```
1  POKE 40266,255:POKE 40267,2
2  POKE 43247,82
3  POKE 43248,206
4  PRINT CHR $ (4);"BLOAD RN"
```

APPLE-Ⅱ机的简易联网

青岛食品学校　李震深

对 APPLE-Ⅱ机的录音插孔 OUT/IN 的线路，捎加改造，可实行多台机的联网操作，以提高计算机的教学效果，使有限的设备条件发挥出巨大的作用。方法是：

1. 打开 APPLE—Ⅱ主机盖板，在它的右下部有一个标有 R25(100Ω)的电阻，只要用小剪刀切断它的右端即可(如图一)。目的是增大输出信号，以满足把信号直接送至另一台 APPLE—Ⅱ机的“IN”插孔的电压要求。

2. 用两端带插头的单芯屏蔽线，一端插入发送台的“OUT”插孔，另一端插入接收台的“IN”插孔，这样的两台 APPLE-Ⅱ机就联好了。(如图二)

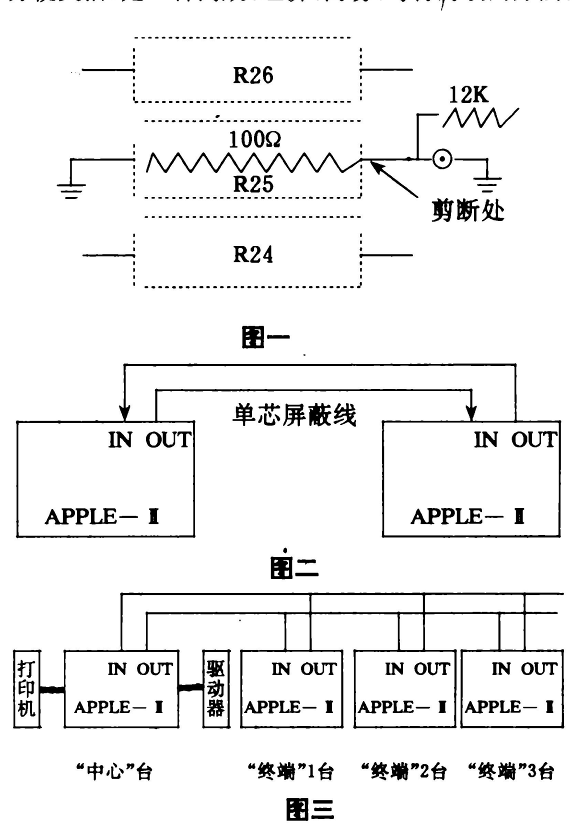
3. 多台联网，需对每一台 APPLE-Ⅱ机都做上述改造，按图三联接，构成网络系统。

联网后的传送命令是：⑴在 BASIC 状态，可用 SAVE/LOAD 命令传送 BASIC 程序；⑵在监控状态，用〈首址〉·〈末址〉W/R 命令传送机器码或反馈信息。

在磁盘驱动器和打印机台数少的机房，用此法联网后，将配有驱动器和打印机的那台 APPLE-Ⅱ系统做“中心”台，将其余的 APPLE-Ⅱ单机做“终端”台，以实现联网后的资源共享。

操作步骤如下：⑴用 DOS3.3 有关命令把程序调入“中心”台；再用上述传送命令把程序从“中心”台送至各“终端”台(各台“终端”可同时收到同一“中心”台送来的程序，“终端”台先按回车，再在“中心”台按回车)；⑵每台“终端”各自独立地执行所收到的程序；⑶依照各“终端”执行完毕的先后顺序，用上述传送命令把反馈信息送返“中心”台(按回车时，选后次序与⑴相反)，再在“中心”台将反馈信息存盘或打印。

这种联网方法可在 30 台以内的 APPLE-Ⅱ机间应用。信息传送稳定可靠，设备投资便宜实惠，操作使用方便灵活，是一种高效、经济、简易、可行的联网方法。



编制音乐程序的一个小技巧

北京 101 中学初二　任义

初学编制音乐程序的人，往往由于对音阶、音长代码不熟悉，给编程带来一定的困难。这里介绍一个比较好的办法：先定义两个数组 A(15)和 B(5)，然后让 A 数组存音阶代码，使 A(0)为休止符的代码；A(1)-A(7)为中音 1—7 的代码；A(8)—A(10)为低音 5—7 的代码 7，也就是 5 到 7 去掉低音“点”后加 3；高音 1 到 5 去掉高音“点”后加 10，也就是 A(11)—A(15)。让 B 数组来存储音长代码，按从短到长的顺序来排列。40 句的 READ 读取的 X、Y 是数组下标，X 为 A 数组的下标，Y 为 B 数组的下标。

在一首长歌里用这个方法最合适，在比较短的歌中也比较适用。此方法编程快，输入快、检查方便。

```
10  DIM A(15),B(5):FOR I=0 TO 15:READ A(I):NEXT
20  DATA 1,192,171,152,140,128,114,102,255,228,
    205,95,84,75,68,62
30  FOR I=1 TO 5:READ B(I):NEXT :DATA 30,70,110,
    160,255
40  READ X,Y:IF X<0 THEN END
50  MUSIC A(X),B(Y):GOTO 40
60  DATA 3,4,3,4,1,4,1,4,2,4,2,4,8,4,1,5,8,2,1,4,
    3,4,2,4,1,4,2,4,3,4,3,4,1,4,1,4,2,4,2,4,8,4,1,
    5,8,2,1,4,3,4,2,4,3,4,1,4
```



《苹果园》刊登过有关计算机奏曲的文章，那些文章对有兴趣利用计算机作曲奏乐的读者，确实有帮助。本文准备对计算机作曲的知识作些补充介绍，以使计算机的音响功能在计算机辅助教学等CAI活动中，更好地得到充分的利用，促进计算机在教学等领域中发挥不可忽视的作用。

一 驱动扬声器发声的有关程序

APPLE-Ⅱ微机不管是奏曲还是模拟音响，都要使用一个驱动扬声器发声的程序。这个程序既未固化在ROM中，也未录入系统软盘中，APPLE SOFT BASIC和INT BASIC可在＄300至＄3CF存贮单元之间放置该程序和有关乐曲数据而不必改变LOMEM的设置。驱动扬声器发声程序可用下面方法送入计算机，录入磁盘备用。

在计算机监控状态下，键入以下数据：

```
0302-  AD  30  C0  88  D0  05
0308-  CE  01  03  F0  09  CA  D0  F5
0310-  AE  00  03  4C  02  03  60  42
0318-  3C  00  00  00  00  00  00  00
0320-  AD  30  C0  88  D0  04  C6  07
0328-  F0  08  CA  D0  F6  A6  06  4C
0330-  20  03  00  00  00  00  00  00
0338-  00
```

数据送完，从监控状态退回BASIC状态，用命令“BSAVE YYCX，A＄302，L50↓”存盘

二 将简谱符号转换成频率和节拍数据的方法

本方法对会识简谱的读者较有用处。

计算机不会“识”简谱，但它可以“认识”和“接受”频率数据和节拍数据。所以，要让计算机发出悦耳的乐声，必须学会将简谱符号转换成频率数据和节拍数据的方法。下面是我们整理出经过计算机实践并经校音器校过的简谱音符和计算机发声频率数据对照表，见下表：

简谱音符与计算机发声频率对照表

音调 / 频率 / 音符	C	D	E	F	G	A	B
5̣	0	229	202	180	160	143	128
6̣	228	205	181	161	143	128	115
7̣	205	184	163	145	129	115	103
1	191	171	152	135	120	107	96
2	171	152	135	120	107	96	86
3	152	135	120	107	96	86	76
4	143	127	113	101	90	81	72
5	128	113	101	90	81	72	64
6	113	100	90	81	72	64	56
7	102	90	81	73	65	56	50
1̇	95	84	75	68	61	52	47
2̇	84	74	66	60	54	46	42
3̇	74	65	58	53	47	41	37
4̇	69	60	54	49	44	38	34
5̇	61	53	48	43	39	34	30
6̇	53	46	42	37	34	30	26
7̇	50	42	38	33	31	27	23
1̈	47	39	34	31	29	25	21
(休止)0	1	1	1	1	1	1	1

上表中第一横行中的C、D、E、F、G、A、B，是指简谱中的C、D、E、F、G、A、B七个调子。表中第一列是简谱音符从5̣、6̣开始到7̇、1̈止的十九个音符，该列的最后一个符号“0”为休止符。其余各行、各列的数据是与简谱各音调和各音符对应的频率数据。如果要找C简调谱音符5̣的频率，即为第二行第二列的0频率（注意：频率0和频率255均为C调低音5̣）；C调的低音6̣即为第三行第二列的228频率；C调的高音1̈即为第十九行第二列的47频率。D调的5̣开始到1̈为止的有关频率在第三列相应的各行，……B调的5̣开始到1̈为止的有关频率在最后一列相应的各行。各音调的休止符均为1频率，要特别注意，不要把零频率作为休止符。从该表可看出，APPLE SOFT或INT BASIC的频率范围为0≤F≤255，F为正整数。

计算机的节拍数据范围为1≤N≤255。数取得越大，节奏越慢，数取得越小，节奏越快。以80为一拍，则半拍为40，四分之一拍为20……。要特别注意，不能用零数据作休止的节拍，如果采用了，机器并不在相

应的地方休止，休止的节拍也应按其它音符的节拍数据确定方法来定。零节拍专用于表示曲子结束。

三　BASIC奏曲程序

在辅助教学软件的设计中，计算机的音响功能可以从两方面加以利用，一是用来配乐，二是用来模拟音响。

1.用于作曲或配乐的BASIC音响程序：

```
10  PRINT :PRINT CHR$(4);"BLOAD YYCX"
90  READ I,J:IF J=0 THEN RETURN
91  POKE 768,I:POKE 769,J:CALL 770
92  GOTO 90
100  DATA 84,60,75,60,84,60,95,60,84,120,75,
60,1,60,0,0
```

第10行语句，是从磁盘中读出、驱动扬声器发声的机器语言子程序的语句，这个语句在实际应用中，应放在辅助教学软件的开头几行，免得到时音响与监视器图象不同步；

第90行是读频率和节拍数据，如果读到零节拍，则曲子结束；

第91行是将读到的频率和节拍数据送入内存768和769两单元，CALL770是调用机器语言发声程序驱动扬声器发出与频率和节拍数据相应的音响；

第92行的无条件转移语句是当曲子未终时，循环读取有关数据和发声。

第100行是置数语句，有关频率和节拍数据应按频率在前，节拍在后，依次置入DATA语句后面。用零频率和零节拍表示曲子结束，作为程序有关语句判断曲子结束的标志。

2.用于模拟音响的BASIC程序：

```
5  PRINT :PRINT CHR$(4);"BLOAD YYCX"
3000  FOR I=1 TO 254 STEP 2:F=6:D=I
3010  GOSUB 3200:NEXT I:GOTO 3000
3200  POKE 768, D: POKE 769, F: CALL 770:
RETURN
```

第5行为调机器语言子程序(从磁盘调)，如果有关软件开头已有此语句，应省略；

第3000行是一循环初始语句，循环变量I初值为1，终值为254，步长为2；该行的第一个赋值语句是置频率数据给变量D，可看出，D的值将随着循环语句的执行而变化，变量F置节拍数据；

第3010行是转子语句、循环终端语句和无条件转移语句；

第3200行是将频率和节拍数据送入768和769内存单元，调用发声子程序驱动扬声器发声，返回主程序。

这个摸拟音响程序经运行，可听到近似炮弹呼啸的声音。适当地调整循环变量的初值、终值、步长值、节拍值(即变量F的值)，可听到各种不同的模拟音响。这段程序适当修改，调整出所需的音响后，可放在有关教学软件的恰当地方；在一个软件中也可放若干个类似这样的程序，以取得该软件在教学中的最佳视听效果，为教育教学服务。

·实用程序·

APPLE机与中华机的汉字程序自动转换技术

福建师大实验中心　吴庆祥

虽然APPLE机与中华学习机是相互兼容的机型，但是在汉字处理方面有许多不同之处。要想将APPLE的汉字软件拿到中华学习机上运行，将要遇到汉字系统不兼容的问题。为了解决这一问题，在本文中我们将介绍两项技术：

1.将APPLE机汉字系统上建立的软件，自动转换成中华学习机汉字系统上可运行的程序。

2.用最简单的方法在APPLE机上建立一个与中华学习机汉字系统兼容的汉字系统，使得在这个汉字系统上开发的程序，可直接在中华学习机的汉字系统下运行。

一自动转换程序

虽然APPLE汉字系统种类很多，只要对其支持的汉字APPLE SOFT程序进行简单地分析就会发现，有差别的地方为：①汉字系统启动；②汉字内码；③汉字打印驱动；④几条辅助指令。除了汉字内码之外，其他的差别都可在程序中看到，汉字内码一般不能直接看到。但要改的量较大。所以我们编写了一个自动转换程序。下面以近年来被普遍采用的超级软汉字系统内码转换到中华学习机汉字内码为例，阐述自动转换的原理，并给出自动转换的汇编机器代码程序，要进行程序转换时的操作步骤如下：

1.在APPLESOFT状态下将要转换的超级软汉字系统上编写的程序，装入到内存中。

2.运行TOCEC程序，就可将程序自动转换好。

3.用SAVE命令将转换好的程序保存起来，这个程序就可在中华学习机的CEC汉字系统下运行。注意若有打印控制语句，应用手工进行修改。

$90E1～$90F8　是将超级汉字内码转换成区位码，区码放$1FE1 位码放位加器 A；

$9099～$90E0　是将区位码转换成 CEC 码，存回程序中；

$900A～$9098　是扫描与识别超级汉字内码的程序。

若要转换的汉字内码不是超级汉字内码，而是其他内码的话，对程序中$90E1～90F8 换码程序，和$902D～$904D 汉字识别与收集程序做相应的修改即可应用。

二 APPLE 机仿真 CEC 汉字系统

在 APPLE 上开发一个与中华学习机 CEC 汉字系统兼容的汉字系统，将会给 APPLE 与中华机的通用汉字软件开发带来极大的方便，下面我们将介绍一种极其简单的方法，可将超级软汉字系统改造成与中华学习机 CEC 汉字系统兼容的系统。

我们对超级软汉字系统和中华学习机 CEC 汉字进行彻底分析后发现，要使超级软汉字系统与 CEC 系统兼容，只需修改三个程序段①$1F7D～$1F97 解码程序；②$1C49～$1C78 编码程序；③$12F3～$131D 汉字内码识别程序。为了读者使用方便，我们将改写调试好的这三段程序机器代码的程序清单列出，如程序二所示，我们把这程序定名为 CEC，读者只需按照清单的机器码打入计算机内存起始地址$9000 处，然后，用 BASIC　CEC，A$9000，L$100 存到超级汉字系统的启动盘上，启动超级汉字系统后，马上 BRUN CEC 程序。就可得到与中华学习机 CEC 汉字系统兼容的汉字操作系统。

程序一. TO CEC 程序

```
8FFF-  FF
9000-  A5 67 8D 0D 90 A5 68 8D
9008-  0E 90 A2 00 BD 00 40 F0
9010-  53 C9 83 F0 48 C9 B2 F0
9018-  44 AE 09 91 D0 13 C9 22
9020-  D0 06 20 F9 90 4C 4F 90
9028-  AE 08 91 F0 22 C9 70 B0
9030-  24 C9 60 B0 08 4C 55 90
9038-  AE 00 03 F0 12 EE 00 03
9040-  AC 00 03 29 0F 99 00 03
9048-  AD 00 03 C9 04 B0 4A 20
9050-  90 90 4C 0A 90 A9 00 8D
9058-  00 03 4C 4F 90 A9 FF 8D
9060-  09 91 D0 EB A9 00 8D 08
9068-  91 8D 09 91 8D 00 03 AD
9070-  0D 90 85 08 AD 0E 90 85
9078-  09 A0 01 B1 08 D0 D0 C8
9080-  B1 08 F0 03 4C 4F 90 A9
9088-  00 8D E1 1F 8D DA 1F 60
9090-  EE 0D 90 D0 03 EE 0E 90
9098-  60 AD 0D 90 38 E9 03 85
90A0-  06 AD 0E 90 E9 00 85 07
90A8-  A0 00 A9 7F 91 06 C8 20
90B0-  E1 90 AA AD E1 1F C9 1C
90B8-  69 1E 91 06 C8 8A 20 D0
90C0-  90 91 06 C8 A9 05 91 06
90C8-  A9 00 8D 00 03 4C 4F 90
90D0-  C9 06 90 0A C9 0F 90 04
90D8-  C9 1C 09 01 69 01 69 1C
90E0-  60 AD 01 03 0A 0A 0A 0A
90E8-  0D 02 03 8D E1 1F AD 03
90F0-  03 0A 0A 0A 0A 0D 04 03
90F8-  60 CD 08 91 D0 06 A9 00
9100-  8D 08 91 60 8D 08 91 60
```

程序二. CEC 程序

```
8FFF-  FF
9000-  A2 00 BD 3C 90 9D 7D 1F
9008-  E8 E0 37 D0 F5 A2 00 BD
9010-  73 90 9D 49 1C E8 E0 27
9018-  D0 F5 A2 00 BD 9A 90 9D
9020-  F3 12 E8 E0 2D D0 F5 A9
9028-  0A 8D 6D 1E A9 A9 8D 6F
9030-  1E A9 A3 8D 07 1D A9 06
9038-  8D 0E 1D 60 AD 02 03 A0
9040-  3A CC 02 03 E9 1F 8D E1
9048-  1F AC 03 03 C0 3A B0 0A
9050-  C0 2C B0 07 C0 22 B0 04
9058-  90 03 88 88 88 98 38 E9
9060-  1C 60 43 4F 44 45 3D 20
9068-  53 41 56 45 3F 28 59 2F
9070-  4E 29 20 A9 FF 9D 00 02
9078-  E8 AD E1 1F C9 1C 69 9E
9080-  9D 00 02 E8 98 20 00 12
9088-  C9 06 69 00 C9 10 69 00
9090-  C9 1E 69 9C 9D 00 02 E8
9098-  90 08 AC 00 03 D0 10 C9
90A0-  FF B0 0C C9 A0 B0 B8 C9
90A8-  80 B0 1C 8D E1 1F 60 EE
90B0-  00 03 AC 00 03 29 7F 99
90B8-  00 03 AD 00 03 C9 03 90
90C0-  ED 20 7D 1F 4C 36 12
```

磁盘软件对磁带的自动拷贝

·应用程序·

天津第七印刷厂　张振堂

苹果机大量的应用及游戏软件中，几乎绝大多数是用机器语言编写的。我们有时需要将这些软件由磁盘拷贝到磁带上，以供使用磁带作外存的用户使用。这项工作既枯燥又耗时，因此，笔者编了一段程序，用以代替我们完成这一工作。而且，拷贝好的磁带软件不必记忆首尾地址，均可自动运行，十分方便。

程序运行后，将根据用户输入的欲拷贝文件名在磁盘上建立一个名为"TAPE"的文件。该文件包含进行文件转存工作的一系列命令，使用"EXEC"命令执行该文件，既可自动完成磁盘文件向磁带的拷贝工作。其后，"TAPE"已无用处，将被自动删除，计算机将发出音响信号。

130～150行及690～720行：在内存中建立拷贝自动运行软件的机器语言程序。

200～280行：由用户输入欲拷贝文件名。

290～480行：在磁盘上建立"TAPE"。

490～570行：执行以上文件。

590～610行：处理错误的子程序。

620～680行：读键盘子程序。

具体操作方法如下：

1. 将该"转存用程序"装入内存，并使之运行。

2. 将含欲拷贝软件之磁盘放入驱动器，按空格键使程序继续运行。

3. 根据屏幕上提示，从键盘上敲入文件名，按回车键后，程序又会要求我们提供第二个文件名。全部欲拷贝文件名输入完毕后，当程序继续询问新的文件名时，可以按回车键以示输入完毕。此后驱动器灯亮。屏幕上显示"WAITING…"。

4. 当驱动器灯熄灭后，使录音机处于录音状态，同时按空格键，此后计算机将会自动进行文件转存工作。屏幕上还会显示全部工作过程。

5. 转存工作完成后，计算机将发出持续的报警声。按任何键均可使其停止。此后屏幕上还会显示各软件之序号及名称。

这种磁带软件使用方法简单，只需在监控状态下键入：

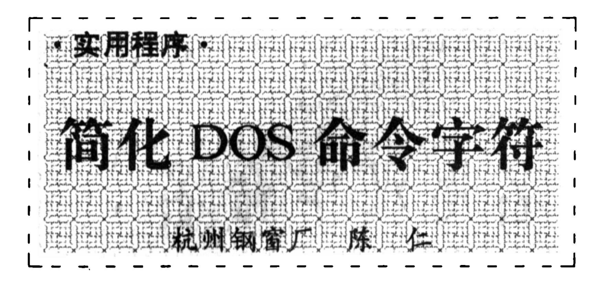
＊200・2FFR ↓

屏幕上将先后出现两个"WAITING…"，文件装入内存将会自动运行。

本程序在CEC—I机上通过。如作以下修改，也可用于APPLE—Ⅱ机。

```
 420  PRINT"10 CALL—1052:P=PEEK(49152):
      POKE 49168,0:IFP>127 THEN HOME :
      GOTO 30"
10   REM INPUT DATA
20   D$=CHR$(4):A$="TAPE":TEXT:HOME
30   PRINT D$;"NOMON C,I,O"
40   DIM N$(20)
50   P$="*******************
     ****"
60   FOR I =2 TO 23:VTAB I:HTAB 1:PRIDNT "
     *";:HTAB 39:PRINT "*"NEXT
70   VTAB 24:HTAB 1:PRINT P$;
80   VTAB 1: HTAB 1:PRINT P$
90   PRINT :HTAB 4:PRINT "THIS PROGRAM CAN
     COPY SOME MACHINE"
100  PRINT :HTAB 3:PRINT "LANGUAGE FILES
     FROM A DISK TO TAPE."
110  PRINT :HTAB 5:PRINT "WARNING:YOUR
     DISKETTE MAY NOT BE"
120  PRINT :HTAB 3:PRINT "WRITE PROCTECT-
     ED."
130  FOR I=1 TO 190
140  READ A:POKE 767+I,A
```

```
150  NEXT I
160  VTAB 20:HTAB 5:PRINT "-PRESS SPACE KEY
     TO CONTINUE-"
170  PRINT :HTAB 12:PRINT " ESC KEY FOR
     QUIT"
180  POKE 33,35:POKE 32,2:POKE 34,2:POKE 35,
     23
190  GOSUB 630
200  HOME
210  HTAB 5:PRINT " PLEASE ENTER THE FILE-
     NAME. "
220  POKE 34,4:HOME
230  I=1:ONERR GOTO 600
240  PRINT I;:HTAB 5:INPUT N$(I)
250  IF N$(I)=A$ THEN 600
260  IF N$(I)=""THEN I=I-1:POKE 34,2:GOTO
     300
270  PRINT D$;"VERIFY";N$(I)
280  I=I+1:GOTO 240
290  REM MAKE TEXT
300  HOME :VTAB 11:HTAB 12:PRINT " WAIT-
     ING.... "
310  PRINT D$;"OPEN";A$
320  PRINT D$;"DELETE";A$
330  PRINT D$;"OPEN";A$
340  PRINT D$;"WRITE";A$
350  PRINT "CALL—151"
360  FOR J=1 TO I
370  PRINT "BLOAD";N$(J)
380  PRINT "300G"
390  NEXT J
400  PRINT "FP"
410  PRINT " 5PRINTCHR$(4);"; CHR$(34);"
     DELETE";A$ CHR$(34)
420  PRISNT "10MUSIC191,160:MUSIC151,160:P=
     PEEK (49152): POKE49168, 00: IFP >
     127THENHOME:GOTO30"
430  PRINT "20GOTO10"
440  FOR J=1 TO I
450  PRINT 20 + 10 * J;" PRINT ";J;";:HTAB4:
     PRINT ";CHR$(34);N$(J);CHR$(34)
460  NEXT J
470  PRINT "RUN"
480  PRINT D$;"CLOSE";A$
490  REM EXEC THE TEXT
500  HOME :PRINT :HTAB 3:PRINT "PLEASE IN-
     SERT A NEW TAPE IN TO THE"
510  PRINT :PRINT " RECORDER, AND SET ON
     RECORD. "
520  VTAB 20:HTAB 2:RPINT "-PRESS SPACE KEY
     TO CONTINUE-"
530  PRINT :HTAB 9:PRINT "ESC KEY FOR QUIT"
540  GOSUB 630
550  TEXT :HOME
560  PRINT D$;"MON I"
570  PRINT D$;"EXEC";A$
580  END
590  REM SUB-1
600  CALL-1052:CALL-1052:CALL-1052
610  POKE 37,(PEEK(37)-1):CALL-958:GOTO 240
620  REM SUB-2
630  P=PEEK(49152)
640  IF P<128,THEN 630
650  POKE 49168,0
660  IF P=155 THEN POP:TEXT :HOME :END
670  IF P<>160 THEN 630
680  RETURN
690  DATA 24,173,114,170,109,96,170,141,96,
     170,173,115,170,109,97,170,141,97,170,
     173,115,170,32,162,3,141,9,2,141,20,2,
     173,194,3,141,10,2,141,21,2,173,114,170,
     32,162,3,141
700  DATA 11,2,141,22,2,173,194,3,141,12,2,
     141,23,2,173,97,170,32,162,3,141,14,2,
     173,194,3,141,15,2,173,96,170,32,162,3,
     141,16,2,173,194,3,141,17,2,162,0,169,
     160,157,0,2
710  DATA 232,224,9,208,248,141,19,2,169,174,
     141,13,2,169,210,141,18,2,169,199,141,24,
     2,169,0,133,60,169,2,133,61,133,63,169,
     255,133,62,32,205,254,173,114,170,133,60,
     173
720  DATA 115,170,133,61,173,96,170,133,62,
     173,97,170,133,63,32,205,254,0,170,41,
     15,32,180,3,141,194,3,138,74,74,74,74,
     32,180,3,96,201,10,144,3,24,105,7,105,
     176,96
```



DOS命令是经常要用到的,初学者感到不易记忆,简化后的DOS命令字符使用简便,容易熟记,而且减少了击键次数。简化字符可以按各人自己的习惯进行修改。

按下述步骤一项项地做完,简化DOS命令的工作就完成了。

(一)建立一个简化DOS命令字符的程序:

1. 用DOS3.3磁盘启动。

2. 键入程序1,将程序1存入备用磁盘。

3. 插入DOS3.3磁盘,运行RENUMBER文件。

4. LOAD HELLO↓。

5. 键入:&F200,I10↓。

6. 取出DOS3.3盘,插入备用盘,将改变行号后的HELLO以文件名为HELLO—B存盘,取出备用盘。

7. 插入DOS3.3盘,再调用RENUMBER文件。

8. 插入备用盘,键入LOAD AA↓,&H↓,LOAD HELLO—B↓&BM↓等命令。将两个程序进行合并。

9. 如果你要建立的是一张具有简化字符的系统主盘,或者这张盘片需作整数BASIC操作而需要拷入DOS3.3主盘上INTBASIC文件的话,还要键入:420 PRINT"CTRL—DBL INTBASIC,A$D000"。

10. 如果没有第9点的要求,则删除第420句。

11. 插入备用盘,删去AA和HELLO—B两个文件。

12. 将经过修正的程序以HELLO—A为文件名存入备用盘。一个简化DOS命令字符的程序完成了,这个程序可以保存起来供以后直接调用。

(二)建立简化DOS命令字符,其余功能均与DOS3.3磁盘完全相同的主盘:

1. 插入备用盘,调用程序HELLO—A。

2. RUN↓,屏幕显示第一个?,一共有28个问号,按顺序在每一个问号后键入一个更改字符并回车。(序号及建议修改的字符见表一)

3. 当键入28个简化字符后屏幕会按顺序显示键入的28个字符,供检查核对,如发现错误需再次RUN↓,重新输入字符。

4. 核对无误后键入:DELIO,190↓。

5. 放入待格式化的磁盘,进行简化字符磁盘格式化,键入TT HELLO↓因简化DOS命令字符程序已被赋值和运行,所以格式化命令不能再用INIT,而需改用相应的新字符。

6. 取出刚格式化的磁盘,插入DOS3.3盘,键入BR FID

7. 用FID程序将DOS3.3主盘上的文件逐一拷回新盘。

8. 如果不是重新建立DOS3.3主盘,简化字符的工作到做完第5项后即结束。无论主盘或工作盘均能引导格式化其他磁盘成为一张具有简化命令字符功能的工作盘。更改DOS命令字符后不会失去其通用性,在DOS3.3磁盘引导下操作被简化了命令字符的磁盘时,DOS命令仍需使用原来的命令字符。

表一

序号	标准字符	简符	序号	标准字符	简符
1	INIT	TT	15	APPEND	AD
2	LOAD	LL	16	RENAME	GG
3	SAVE	SS	17	CATALOG	CC
4	RUN	RR	18	MON	MM
5	CHAIN	CH	19	NOMON	NN
6	DELETE	DD	20	PR#	PP
7	LOCK	KK	21	IN#	II
8	UNLOCK	UU	22	MAXFILES	MA
9	CLOSE	CE	23	FP	FP
10	READ	RD	24	INT	IN
11	EXEC	EE	25	BSAVE	BS
12	WRITE	WE	26	BLOAD	BL
13	POSITION	PN	27	BRUN	BR
14	OPEN	OP	28	VERIFY	VV

程序1

```
10  N=43140
20  FOR I=1 TO 28
30  INPUT A$
40  A=LEN(A$)
50  FOR J=1 TO A
60  B=ASC(MID$(A$,J,1))
70  POKE N+J-1 ,B:NEXT
80  POKE N+A-1,B+128
90  N=N+A:NEXT
100  POKE N,0
110  FOR I=43140 TO 43272
120  A=PEEK(I)
130  IF A=0 THEN END
140  B=0
150  IF A>=128 THEN A=A-128
160  B=1
170  PRINT CHR$(A);
180  IF B=1 THEN PRINT " ";
190  NEXT
```

·实用程序·

中华学习机的文件名用汉字命名

四川省攀钢冶金工业学校　黄文贵

BASIC 程序用 BAVE 命令存入磁盘时，每个文件名的最大长度为 30 个字符，是以字母打头的字符串(但不能含有逗号)。多数文件名都是以英文字母或拼音字母组成。而中华学习机主机本身就具有汉字处理功能，在中华学习机上可以用汉字作为文件名。对 BASIC 程序取名，一般都是暗示源程序的用途或意义，对于英语不熟悉的用户，用汉字文件名是较为方便的。

不管用英文、拼音、汉字组成的文件名，从磁盘上调入主机内存，都需要用 LOAD 命令，并且拼写的文件名不能错一个字，否则将出现"FILE NOT FOUND"字样(文件名拼错，没有找到该文件)。特别是文件名过长时，最容易发生此错误。本人编了一个程序，已用一年时间，使用起来非常简易方便，能够很方便使用磁盘中的所有文件。

现以汉字文件名为例(注：英文、拼音文件同样适用)，首先将磁盘中的各个文件名称编入程序一中，从 510 语句开始。注意 4010 语句 DIMA $(3)：I1＝3 为文件的总数。再把程序一作为 HELLO 程序存入到磁盘中。每次使用时，只须用 PR＃6 命令引导磁盘，屏幕上首先显示文件名目录，以 9 行为一屏幕，按任意键才转入下一个屏幕，并且可以反复查看目录，用户只需要输数字，即按数字键，就会把你需要的文件调入主机内存并运行。此文件使用完毕后，如果还需要使用磁盘中的其它文件，应事先在每个文件中加入程序二的内容。

这样，对于各个文件的名字、用途、意义用不着去死记，只须查看目录就知道，比使用 CATALOG 命令方便。以后还需要在磁盘中存入新文件，只须在程序一中加入文件名称，修改 4010 语句中的文件个数就可以。

```
5 REM 程序一
10 PRINT CHR$(4)；"PR＃3"：PRINT ：HGR2
20 VTAB 11：HTAB 14：PRINT "目"
30 VTAB 11：HTAB 19：PRINT "录"
40 GOSUB 4010
50 GOSUB 500
60 GOSUB 200
70 PRINT ：HTAB (11)：INVERSE：PRINT "再看一次
   (Y 健)"；NORMAL：GET K$
80 IF K$ "Y" THEN 60
90 HGR2
100 VTAB 4：HTAB 8：INPUT "你准备使用几号文
    件"；Q$ ：Q＝VAL(Q$ )
110 IF Q<1 OR Q> I1 OR Q ＝0 THEN 100
120 VTAB 6：HTAB 8：PRINT "请稍等，正在装入程
    序……
130 PRINT CHR$(4) ；"RUN"；A$(Q)
200 HONE ：T ＝0
210 FOR I＝1 TO I1
220 T ＝T＋1
230 PRINT I；"，" A$(I)
240 IF T＝9 THEN VTAB 9：HTAB 33：GET K$ ：
    HOME ：T ＝0
250 NEXT I
260 RETURN
500 REM 用户使用的文件
510 A$(1) ＝"家庭档案"
520 A$(2)＝"工资管理"
530 A$(3)＝"试卷分析"
4000 RETURN
4010 DIM A$(3)：I1 ＝3：REM 文件数目
4020 RETURN
5000 REM 程序二
5010 HGR2：VTAB 4：HTAB 11：PRINT "按任意键结
     束"
5020 VTAB 6：HTAB 5：PRINT "Y 键继续使用磁盘中
     的文件；"GET K$ ：PRINT " "；
5030 IF K$ ＝"Y" THEN PRINT CHR$(4)；"PR＃
6"
5040 HOME ：VTAB 5：HTAB 13：PRINT "再见"：
     VTAB 9：END
```

·实用程序·

对BLOAD命令的改进

蚌埠医学院 蒋建一

在DOS 3.3系统下,用BLOAD命令装载B类文件到内存时,BLOAD命令不能将所载入的文件在内存中的起始地址及文件长度由屏幕直接显示出来。为了取得其地址及长度,按通常的方法,从存放B文件地址单元($AA72,$AA73)及存放长度的单元($AA60,$AA61)中读出其地址及长度值,这给我们的操作增加了许多麻烦。

经过对BLOAD命令过程的分析,我编了一个短小的汇编程序,扩展了BLOAD的功能,达到了直接显示B文件地址及长度的要求。由于该项改进需修改DOS命令入口表中BLOAD的入口地址,为了方便,将其修改部分用BASIC形式送入内存(见程序一),只要运行一下程序一,我们便可以得到扩展了的BLOAD功能。也可在监控状态下将程序二输入内存。如果这时格式化一张新盘,则该盘就成了一张具有扩展的BLOAD命令的系统盘。该程序在中华学习机及APPLE Ⅱ机上运行通过。

附一:程序一

```
5  REM 扩展BLOAD功能
10  POKE 40272,178:POKE 402773,182
20  FOR I=0 TO 49: READ B: POKE 46771+ I,B:
    NEXT
30  DATA 32,93,163,162,2,189,223,182,32,237,
    253,202,16,247,173
40  DATA 115,170,174,114,170,32,65,249,162,2,
    189,226,182,32,237
50  DATA 253,202,16,247,173,97,170,174,96,
    170,32,65,249,96,164,193,172,164,204,172
60  END
```

附二:程序二

```
9D50—B2 B6
B6B3—20 5D A3 A2 02
B6B8—BD DF B6 20 ED FD CA 10
B6C0—F7 AD 73 AA AE 72 AA 20
B6C8—41 F9 A2 02 BD E2 B6 20
B6D0—ED FD CA 10 F7 AD 61 AA
B6D8—AE 60 AA 20 41 F9 60 A4
B6E0—C1 AC A4 CC AC
```

·实用程序·

《初中英语单词复习》软件的使用

郑州市技工学校 邵爱柏

本刊在90年第3期已介绍过《初中英语单词复习》软件,并就选择方式下的使用作了说明。本文再补充一下用户输入单词方法。

输入单词步骤:

1. 启动本软件(PR#6↓),显示主菜单,选择R项。
2. 按下复位键(CTRL—RESET),中断程序的运行。
3. 删除DATA语句行(DEL 1000,3000↓)
4. 消除内存中的小字库(CL↓)
5. 设置STC系统下字库盘位置(STCD1↓)
6. 将STC字库盘插入驱动器D1中,再LIST程序,则重新从字库盘上将源程序中的汉字调入内存。
7. 接着从1000行语句开始输入DATA资料,格式:1000DATA〈汉字单词〉,〈英语单词大写〉,……例如:]1000 DATA 大约,ABOUT,生物学,BIOLOGY,首都;省会,CAPITAL,日期,DATE,容易,EASY……。

   程序中汉字输入方法:

   ①键入"1000 DATA"之后,按下CTRL—L键进入汉字输入状态(屏幕左下角显示提示符"?")

   ②按汉字的拼音码键入(四码即可),不足四码可按一下空格键。

   ③向后翻页按空格键;向前翻页按←(或◁)键。

   ④按该汉字左方的数字键则可提取汉字。

   ⑤汉字输入完毕,按CTRL—L键返回程序行。

   ⑥键入逗号分隔符,接着输入英文单词的大写字母。

   ⑦务必注意逗号与英文单词之间及程序行结束时不要多留空格。
8. 取出字库盘,插入本软件工作面,将程序以S,T,U,V,W等做为文件名存内磁盘。如SAVE S↓
9. 若一张盘装不下多个文件,可将本软件拷贝下来,再删除盘上全部A档、B档文件,即可存入新文件。方法:输入下面程序并运算之。

```
10  D$=CHR$(4)
20  FOR I=1 TO 23:? D$;"UNLOCK";CHR$(64+
    I):? D$"UNLOCK";CHR$(64+I)+".LIB"
30  ? D$;"DELETE";CHR$(64+I):? D$;
    "DELETE";CHR$(64+I)+".LIB":NEXT
```

计算机辅助教学实验研究初探（续）

——计算机辅助教学效果分析之二

烟台师范学院　李克信　　北京师范大学　陈琦

五、讨论

本实验结果表明，利用计算机作为手段辅助数学教学和英语教学，对提高学生学习成绩、促进认知能力的发展来讲，其效果有明显的，也有不显著的，仍难作出定论。分析影响这些效果的条件，也许对今后进一步的研究是必要的。

（一）CAI 与学生的成绩

实验结果表明高一（1）班实验组平均成绩略高于控制组，但差异不显著，而高一（2）班则实验组成绩显著高于控制组，初三英语介词学习中实验组成绩也优于控制组。然而高一两个班的实验组在实验后的保持、迁移效果上并不比控制组强。因此这一实验还不能从整体上说明 CAI 比传统教学效果好，没有达到我们设计时的假设。

在作实验设计时，我们充分考虑了目前已公认的计算机在教育中应用的优势；CAI 能引起学习者学习的兴趣；它能实现个别化教学；它有人机对话的功能，使学生主动卷入学习而不是学习过程的旁观者；它能节省练习时间；具有动态功能，便于把抽象概念形象化；它能及时反馈……等等[⑨]。一般讲，实验所选用的软件还是比较能体现这些特点的。但是，任何一个好的教学软件的使用也离不开学生的特点、教师在使用方面的技巧以及它与教材的匹配等条件。这次实验没有达到预期的设想，与下列几方面因素可能有关：

1. 学生的因素。高一（1）班后测中实验班和控制班差异不显著，分析起来以下两点不可忽视，一是在前测时虽然差异不显著，说明初始水平相同，然而实验组平均值却低于控制组 2.74 分；二是高一各班是入学后按成绩分班。一班分数最高，属优秀程度；二班是中等生居多；三班则集中了一些后进生，学习成绩落后。由于学生本身条件不同，在接受计算机所提供的信息时效果可能不同。在前面“问题的提出”部分，我们曾经提到，根据伯恩和鲍兹曼的元分析得出的一个结论是 CAI 的操练与练习对成绩好的和能力差的两类学生效果更显著。而本实验的效果则恰恰相反，高一（2）班以中等生居多的其效果却优于以优等生占优势的高一（1）班。这种矛盾现象如何解释？我们认为也许从反馈信息提供的程度上能得到一点解释。

教育心理学研究已公认反馈是影响学生学习成绩的一个因素。然而研究也表明反馈若要起到应有的效应，它受到一些条件的牵制，仅仅告知学生反应的正确与否并非总能产生积极效应。据库哈雷和安德森（kulhary　Anderson，1972）研究，在学习有意义材料与教学中常见材料相似材料时，延迟反馈较为有效；而对辨别学习，对获得知识或掌握材料有一定难度时，即时反馈最为有效[⑩]。在本研究中，可能由于高一（1）班学生能力较强，那些过于简单的只描述正误信息的反馈对他们不起作用；而对高一（2）班学生，这种反馈方式可能比较适当，因此出现（1）班 CAI 效果不显著而（2）班效果显著的情况。基于这一分析，不宜就此得出结论说 CAI 对中等程度的学生效益更显著。如果把这次所用的教学软件中的反馈信息改为更适合于能力强的学生的形式，也许会有利于高一（1）班学生。

在英语介词学习中的反馈方式看来已起了一定的积极作用。

2. 学习时间的因素。研究表明，影响学生学习的因素中，有一项是学生实际从事学习任务的时间。学生实际上从事学业任务所化的时间越多，其学习成绩越好[⑪]。在课堂教学中，教师为学生所规定的教学时间与学生实际从事学习的时间是不同的，后者只占前者的一部分。只有在学生有效地利用课堂教学中教师为他们安排的时间，即学生实际从事学习的时间，才能提高学习。本实验中实验组与控制组所用的数学作业时间大体相同，都为 10 小时。由于 CAI 使学生在计算机上主动卷入学习，其实际学习时间显然多于控制组学生的实际学习时间。高一（2）班 CAI 实验处理后效果显著与这一因素有关。然而大量 CAI 研究的文献可见，一般计算机用于教学，提高学习成绩，往往要有一定的持续时间，如我们在“计算机辅助教学效果分析之一”中提到的华脱福特学校就是其中有代表性的一例[⑫]。我们研究中，学生的上机时间仅有 10 个课时，很难保证一定能取得予期的效果。高一（1）班效果不显著，两个班在保持和迁移方面效果都不显著，可能与 CAI 所用时间不多有一定关系。

3. 教师和教学软件的因素，关于教学软件的质量对 CAI 的决定性影响，它的使用的条件，我们将在另文中专门论及。本实验中教学软件虽然经过充分的遴

选，其中图象的动态功能，人机对话的功能一般讲是不错的，因而取得了某些效果；但是在实际教学过程中使用该软件时仅仅起演示作用和练习作用。这些软件虽然是移植了国外的优秀教学软件，但与我们的教材匹配不够贴切，还显得零散一些，教学序列不够好。这些对于学生认知结构的建构不是很有利的。

此外，参加实验教学的任课教师是第一次利用计算机辅助教学，对CAI的主要特点了解得不够，因此在实施过程中在把教学软件和课本有机结合方面，既缺乏经验，也缺乏信心。这些情况对充分发挥CAI的潜力也有一定的影响。

(二)CAI与学生学习兴趣与学习态度。

兴趣是人的认知需要的情绪表现，它是积极探究某种事物的认识倾向。利用计算机学习可以引起学生的注意和兴趣，图1说明了这一点。但仔细分析，这种利用计算机进行学习的兴趣，只是一种外在的兴趣，或许更多的是对计算机本身，对上课时能有所活动而产生的兴趣，不是对通过计算机所要学到的知识的兴趣。这种兴趣发挥不了象内在动机一样持久的调节作用。如果教师注意引导，利用对计算机的这种外在兴趣培养学生对知识本身产生兴趣，是CAI中一项重要任务。

我们的问卷中显示，CAI未能使学生对数学学习的态度发生显著变化，这与国外学者研究的结论不尽一致。态度问题是一个十分复杂的问题，它更受多种因素的制约，它的改革也需要有充分的时间。这一属于非认知因素与CAI的关系问题，还有待于作深入的探索。

(三)CAI与认知能力。

在研究中，我们对CAI教学与学生认知推理能力和识别镶嵌图形能力的关系作了测试。这只是一种探索。计算机作为一种教学媒体，它具有很强的图象功能，可以大大丰富学生知识表征的形象性。函数教学的内容中又涉及到函数表达式与图象之间的双面转换，在学生头脑中是两种不同的表征方式的转换，两种不同的心理运算。也许，(1)由于测试的内容不贴切，(2)也许这种实验处理的确与认知能力无关，这次实验结果差异不显著，是我们最初已预料到的。分析起来，CAI教学作为一种教学方式，它的效果极大地取决于它所要表达的内容是否符合一定的教学目标和教学要求。本实验目的主要是促进学生知识的学习与理解，而不是问题求解，培养学生分析问题、解决问题的能力，这样无法笼统地苛求。此外，认知能力的发展需要通过一段较长的时间，一、二个月的练习很难导致它改变。当前，通过教学培养学生的认知策略，培养其认知能力是许多心理学家关心的问题；利用计算机的特征，培养学生监控自身的认知过程从而提高其整个认知能力，应该作为计算机用于教育中的战略性的课题。

(四)有效的CAI教学模式。

本次实验并未完全证实CAI优于传统教学。我们的根本目的也不想去证实这一点，而是要探索在什么条件下使用CAI可以优于传统教学，可以补充传统教学(目前还只能说是补充)，充分发挥计算机辅助教与学的潜在优势。

计算机作为一种教学手段，它与其它教学手段一样是由人来控制使用的。因此除了要注意前面已分析过的影响CAI效应的因素之外，有效的CAI模式还应突出强调教师的指导作用。华脱福特学校调查表明，即使学生在计算机上化费至少三分之一时间学习数学的情况下，教师仍然是把课堂教学、计算机教室的学习和家庭作业等结合起来的枢纽。教师要作为中心人物来考虑教材的结构，学生的个别差异及其原有的认知结构，教学软件的特点等因素的结合[13]。莱什教授(R. Lesh)认为，华脱福特学校之所以取得成功的模式是(1)清晰地确定高级目标和首要的基本技能；(2)学生的时间和精力最大限度地花在优先的目标上；(3)教师的主要精力最大限度地化在完成优先的目标和师生交互作用的教学活动中；(4)具备系统的计算机上的课程、管理和测试系统[14]。谢佛森(R. Shavelson，1985)等人在研究了五个学区60名教师后指出，应该把计算机控制的教学活动与教师的教学目标、教学内容、教学活动等各种因素协调一致，组成交响乐团式的教学[15]。

总之，CAI同任何一种教育理论、教育技术一样，不是能包治百病的灵丹妙药，不同场合在不同条件下应用，其效果不同，我们的任务在于找出这种规律性，使这一高度现代化的教育技术真正能发挥其应有的作用。在此，教师控制着整个教学过程，因此对教师的培训，教师的机智都是CAI能否取得成功的关键。

六、结论

1. 本实验表明，CAI对中等程度的学生学习函数知识，对英语介词的学习和练习有显著的即时效应。

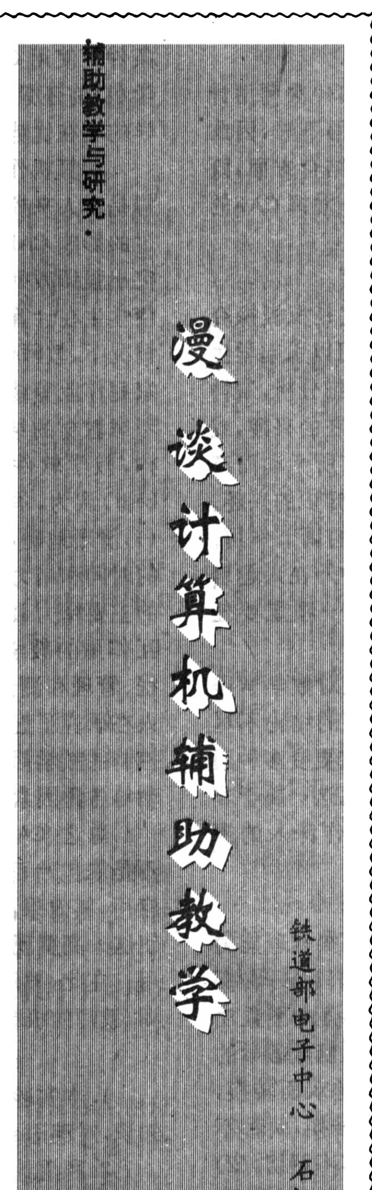
2. 利用计算机辅助数学教学，可以激发学生用计算机学习的兴趣，但是对学生学习数学的态度无影响。

3. CAI对数学函数学习后学生知识的保持、迁移以及学生的认知推理能力、识别镶嵌图形能力无显著影响。

4. 计算机辅助教学的效应，取决于多种因素，包括教学软件、学生、教师、学习时间等等因素。以教师为主导，综合和协调多种因素可能是一种效果较好的CAI模式。

参考资料①～⑮略

石景山区第二幼儿园5岁儿童任博，小小的个头，却端坐在计算机前，迅速地装配起各种图型，做着加减运算和“阿毛买玩具”等游戏。古城二小、北工大附小的低年级学生，在几十秒内，用计算机算出近百道数学题，并当场判出对错。黄庄职业高中的学生，用“软件”进行服装裁剪……。这是三年前北京市石景山区计算机辅助教学网络演展会上的一组镜头。当时方毅同志参观这个演展会时，还称赞石景山区计算机工作从娃娃抓起、效果很好。那时石景山区已有25个教育单位配置了260台计算机，3000多名中小学生及幼儿学习计算机基础知识和操作技能。全区还研制、开发和引进教学、管理方面的软件，初步形成了家庭、幼儿、中小学生及成人教育的一个系列。这个片断算是用计算机进行辅助教学的一个前凑曲吧！



计算机技术与基础教育的结合，是当今世界新技术革命和教育改革的一大趋势。在这一趋势的推动和影响下，我国用计算机进行辅助教学的活动，经过三年的时间，又有了新的进展。一个使用方便、功能齐全的“中华学习机辅助教学网络系统”，已由西南交通大学和北京爱海威新技术联合开发公司，共同研制成功，并于一九八九年第四季度在青岛市通过了北京市科委主持的技术鉴定。

该网络系统为总线拓朴结构，传输距离为500米，传输速率为64kbps，采用先进的CSMA/CA同步无冲突访问控制，效率高。也可采用CSMA/CD冲突检测访问控制，应用灵活。网络设置文件服务器，由中华学习机、苹果机或IBM-PC及其兼容机控制。网络可运行DOS操作系统、BASIC和汇编语言，可实现中、西文显示。在工作站较多的情况下，网络可指定第二特权站及其管辖的工作范围，还具有系统崩溃后迅速恢复工作的能力。

使用“中华学习机辅助教学网络系统”进行辅助教学，带来如下好处：

1. 计算机辅助教学可以使学生对讲课内容更容易接受和理解，并有利于记忆。计算机辅助教学系统的特点是直观、形象、生动，能引起学生的兴趣。特别是彩色图象、汉字显示，并配以音响，适合幼儿和低年级学生的心理特点，调动了他们学习的积极性。如儿童智力开发综合软件，在计算机屏幕上出现各种可移动线条，通过操作，孩子们知道可以用不同方式组成三角形、正方形、长方形，对物体的高矮、长短、大小有进一步认识，并使他们知道物体的比较是相对的，不是绝对的。实践证明，计算机辅助教学可以做到寓概念、算理于图形动态变化和有趣的游戏中，教学中一些难点可迎刃而解，这是其他教具无法做到的。

2. 学生使用计算机，有利于脑、眼、手、耳等器官协调发展。教育界同志说：根据教育心理学的理论，人的大脑左右半球有不同的分工。左半球实现语言、抽象思维，形成概念。右半球实现具体形象、图形知觉、空间知觉，音乐感觉。它们之间是互相补充、互相协调的。试验证明，计算机教学系统能将左右半球的功能结合起来，将耳、目、手、脑的功能结合起来。如学生上机进行口算练习，屏幕显示算式后，学生要迅速想出结果，同时眼睛要找到表示数字的键，用手按出得数，算对了会听到悦耳的音乐，享受成功的喜悦，如果算错了，屏幕显示出那个题错了，一次改不对，就显示出图形辅导，通过眼看、耳听、脑子想、动手做，课堂及时反馈，使学生的观察、判断、思维、想象、理解、记忆和表达各方面得到全面提高。

3. 使用计算机辅助教学，在模拟物理、化学实验上，可以使学生对定义、公式、实验及实验目的理解更加深刻，对实验过程更加清晰。特别是对一些费解和用口难以讲清楚的课题，有更为明显的效果。如物理的斜抛运动，计算机屏幕上可以展示出斜坡运动的动态形象，可以把几个物体运动情况，慢动作地、清楚地同时表达出来，这是任何宏观物理演示实验都做不到的。再如炮弹、枪弹的运动轨迹——弹道轨迹，计算机屏幕上可以同时出现与斜抛轨迹对比活动情况，省去了教师用很多口舌也难于讲清的难题，从而加深了学生对物理问题研究方法的理解。学生理解了讲课内容以后，可与计算机“对话”，由学生出数值和角度，计算机屏幕上，则展示出斜抛的动态和轨迹，并以

问答方式做习题，以加深对这一课程的理解。同时，使用计算机模拟物理和化学试验，还可以节省实验费用。

4. 计算机辅助教学系统可以实现因材施教的原则。它可以根据每个学生的智力条件、学习基础，施行不同的进度和学习方法。如上习题课，老师可把学生分为几类，从习题库中调出不同的习题，分送每个学生去做，实行因材施教。

5. 可以使教师从大量事务性工作中解脱出来，加强备课，提高教学质量。石景山区古城二小在两个班做了口算课对比实验。一个班用计算机辅助练习，题目都是从磁盘内的习题库中随用随取，反复练习不断变化，天天练习，每天练 81 道题，平均四分钟左右，题目做完后，成绩和做题时间全部显示或打印出来，错题也得到及时改正，师生心中都有数，在年级进行口算比赛中，前 5 名都是这一班的学生。另一个班不用计算机辅助练习，学校对教师做了一个统计：刻一张卷子 40 分钟，学生答题用 5 分钟，教师批改作业用 160 分种，订正用 30 分钟，学生做 30 次口算题用 107.5 分种，使用计算机辅助练习，比用卷子练习，提高效率 15 倍。使用计算机辅助教学系统，可以使老师摆脱做教具、演示、辅导、画图表、批改作业等非实质性教学环节，腾出时间，加强备课，考虑教学内容、教学方式、教学方法的改革，从而提高教学质量。

目前，青岛铁路分局管内的两所中学、一所小学和一所幼儿园采用了"中华学习机辅助教学网络系统"，他们将要通过这个网络系统把教学改革推向新的阶段。

在当前改革的洪流中，教育部门和其他部门一样，改革之势锐不可挡，中华学习机辅助教学网络系统进入教育部门之后，将要在继续扩大教学软件的品种、内容，并增强其功能的基础上，为教育改革出力，不久的将来，教育改革将会结出丰硕之果。

·会议消息·

APPLE 微机协会三届年会在蓉城召开

中国计算机用户协会 APPLE 微机协会第三届年会暨 APPLE 等微机在控制方面应用技术交流会于 1990 年 3 月 27 日至 31 日在四川省成都市召开。参加会议的有协会理事和来自全国 13 个省、市、自治区、中国科学院、大专院校、部队、企事业单位的科研和工程技术人员七十多人。中国计算机用户协会 APPLE 协会副理事长王明谦、陈常仁同志和秘书长冯渭川同志，APPLE. 0520. IBMPC 微机西南分会副理事长黄安南同志和秘书长徐枢同志及"中华学习机"杂志总编辑毕研元同志到会。在开幕式上，四川省电子厅厅长申富安同志和四川新潮计算机产业集团公司董事长、总经理吕金才同志到会讲话，分别介绍了四川省电子行业和四川新潮计算机产业集团公司近几年的发展情况并充分肯定了 APPLE 微机协会推动各行业应用微机所起的作用。会议还得到了中国计算机用户协会和四川省科委微机领导办公室的关心，分别向大会发来贺信和会见了协会的全体领导。

年会由大连内燃机车研究所所长温慕新同志和华远技术公司王地欣同志分别作了微计算机在内燃机车控制中的应用和 Macintosh 微机介绍的专题报告。年会交流了五十五篇来自全国各 APPLE 微机协会分会推荐经协会技术委员会录用的学术论文，与会代表对论文分组进行了认真的讨论和答辨，经过协会专家评审组的认真严格评审后，共评选出《实现 APPLE—Ⅱ数据快获取的一般方法》等十三篇优秀论文。另外，年会还为工业控制微机中的抗干扰问题举办了专题讲座。

会议认为，这届年会学术论文质量高，大会学术风气浓厚，论文报告认真，优秀论文评选严格，是历届年会中气氛最好的一次。将对促进 APPLE 等微机在各行业中的普及，特别是在工业控制中的应用，提高应用效率，起到积极的作用。

大会改造了 APPLE 微机协会理事会，聘请了协会顾问和技术委员会。

这届年会的顺利召开，并获得园满成果，得到了四川新潮计算机产业集团公司的大力支持和协助。

选择分类排序演示

云南林业学校　张允中

排序是程序设计、算法教学中的基本而重要内容之一，又是继续学好检索、插入、删除等算法的基础。由于比较和交换是各种传统排序方法的最基本算法，所以几乎所有的 BASIC 教材都通过选择分类法来介绍排序的基本思想。其算法是：每次选出一个最小(大)的值，但不需要增加内存开销，不建立新的数组，而是在原数组中通过反复比较和互换存储位置来实现的。初学者往往较难通过想象，建立起数据动态变化的形象，掌握排序中数据比较和交换的规律。因此，直观形象地展示排序中数据动态变动情况及过程，就成为数组和排序教学中具有普遍意义的一个问题。

为充分发挥计算机进行辅助教学的作用，我编制了以下程序，用以实现 BASIC 程序设计教学中排序过程的演示，现以选择分类法为例。程序运行后，先指定演示排序数据的个数 N(N<11)，计算机即随机产生 N 个 2 位整数序列。通过按任意键，可一步一步地直观形象地显示出排序全过程。每按键一次，进行比较和交换的数正反交替显示三次，并响铃一声。在屏幕底部随时显示本轮比较的次数 S 和交换的次数 T。每经过一轮比较，就找出现有队列中的一个最小数，放到最前面，队列缩短一个数。随着队列的逐步缩短，数据就由小到大整理好了。排序完成以后，可由反显数看到排好序的数据队列以及累计比较次数 SS 和累计交换次数 ST。

程序中 5～105 句为排序子程序，200～240 句为指示器子程序，对进行比较和交换的数用正反相交替显示方式进行指示。300～315 句为显示子程序一，用以显示队列的第一个数，350～385 句为显示子程序二，用以显示队列第一个数以后的各数。10 句控制显示速度。整个程序用 BASIC 语言编制，结构清楚，简洁明了，已在 APPLE—Ⅱ 和中华 CEC—Ⅰ 机上通过，也可方便地移植到其它机型及修改为其它通过比较和交换进行排序的方法或检索、扦入、删除等算法的演示程序中。

```
5   REM JIAOHUANFA PAIXU YANSHI
10  SPEED=99
15  HOME:INRUT "N=";N: REM N<11
20  DIM A(N):B=2
25  FOR I=1 TO N
30  A(I)= INT(90*RND(1))+10
35  NEXT I
40  VTAB 22: PRINT "BIJIAO CISHU", "JIAQHUAN
    CISHU:"
45  FOR I =1 TO N-1
50  S=0:T=0:CV=2*I:CH=4*I-3
55  GOSUB 300:GOSUB 350
60  FOR J=I+1 TO N
65  VTAB 22:HTAB 14
75  GOSUB 200
80  IF A(J)<A(I) THEN X=A(J):A(J)=A(I):A(I)=X:
    T=T+1:GOSUB 300:GOSUB 200
85  NEXT J
90  GOSUB 300
95  ST=ST+T:SS=SS+S:NEXT I
100 INVERSE:VTAB 22:HTAB 14:PRINT SS;:HTAB 36:
    PRINT ST
105 NORMAL : SPEED=255: END
200 REM ZHISHIQI
205 VTAB CV
210 FOR K=1 TO 6
215 B= -B:CALL(-382+B):HTAB(4*J-3):PRINT A(J):
220 NEXT K
225 VTAB 22: HTAB 36: PRINT T;:HTAB 36
230 PRINT CHR$ (7)
235 HTAB (4*J-3):VTAB CV:GET A$
240 RETURN
300 REM XIANSHI-1
305 VTAB CV: HTAB CH
310 INVERSE;PRINT A(I);:NORMAL
315 RETURN
350 REM XIANSHI-2
355 FOR K=I+1 TO N
365 HTAB(4*K-3):PRINT A(K);
370 NEXT K
375 VTAB 22: HTAB 14: PRINT S;:HTAB 36;PRINT T;
380 VTAB CV:HTAB CH
385 GET A$ :RETURN
```

学习机专家系统及其开发工具的研究

张剑平，陈景艳
（浙江师大）（北方交大）

摘　要　本文阐述了用于中华学习机的专家系统基本结构和特点，对在学习机上研制专家系统及其开发工具所存在的问题进行分析、研究，提出相应的开发策略，并介绍了两个学习机专家系统的开发工具。

一、引言

专家系统是一种特殊的计算机程序，它存贮了大量人类专家的经验与知识，能据此进行推理和判断，模拟人类专家做决定的思维过程来解决那些需由专家决定的复杂问题，向用户提出专家水平的解决方法或决策。

专家系统作为一种实用工具，为人类保存、传播、使用和评价知识提供了一种有效手段，因而从它开始出现的短短二十多年以来，得到了迅速发展，已在许多领域成功地应用，目前在 IBM—PC 等 16 位微型机上的专家系统及其开发工具不断涌现，并且具有广阔的前景。

近几年来，我国以 6502 或 Z80 为微处理器的“中华学习机”系列微型机（以下简称学习机）逐步进入中、小学校和家庭，越来越多的青少年有机会接触和学习计算机知识。因此，根据我国的国情，非常有必要研究在学习机上开发小型（或微型）的专家系统及其开发工具，以便由此推出一批教学或咨询软件。这对于青少年学生的课外教育，对于计算机知识的普及等各方面来说，都有着积极的意义。

但是，由于学习机内存和速度等硬件环境的限制，要达到上述目标是十分困难的，学习机专家系统的研究目前在我国几乎还是个空白。本文试对此项工作进行研究和探讨，提出我们的一些看法。

二、基本结构

和其它机型上的专家系统一样，学习机专家系统应由以下六个部份组成：

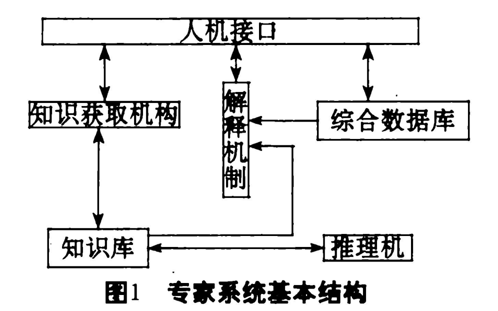


图1　专家系统基本结构

1. 知识库。用以存放领域专家提供的专门知识，它是决定专家系统成败的关键部份。在学习机专家系统中，一般采用基于规则的知识表示。

2. 综合数据库。保存初始状态或推理过程中产生的中间信息（事实）。

3. 推理机。在一定的控制策略下针对综合数据库中信息，选取知识库中适当的知识进行推理，以修改综合数据库直至得出问题的最终结果。推理机的控制策略通常有正向、反向和混合推理三种，对上述任何一种方式又可分成精确推理与 Fuzzy 推理。由于混合推理的实现较为复杂，在学习机专家系统中不宜采用。

4. 知识获取机构。通过人工或自动方式对知识库中的知识进行增、删、改。在学习机专家系统中，知识获取采用人工编辑方式。

5. 解释机制。回答用户对专家系统求解过程或当前状态的提问。

6. 人机接口。进行人——机之间信息的转换和勾通。

以上是一个结构完整的专家系统，对于实际系统来说，各个部份的重点可以有所不同。

三、开发策略

在学习机上开发专家系统，主要存在以下三个问题：

1. 存贮器容量小。学习机内存为 64K，仅为 IBM—PC/XT 的十分之一。格式化后的软盘其容量只有 140K。

2. 运行速度慢。学习机中 6502 微处理器的主频仅 1.023 MHZ。

3. 汉字处理的影响。要使专家系统有实用价值就必须能用汉字进行人机对话，但是学习机系统进入汉字状态后需占用内存中高分辨率显示区第一页的 8K 区域，加上 DOS 占用的区域，内存中供用户支配的区域仅剩下＄4001～＄95DF 共 21.5K。

针对以上情况，提出下述开发策略：

1. 恰当的系统开发目标。在学习机上仅适宜开发

那些供中、小学生及家庭使用的小型(或微型)专家系统。主要是教学型(例如各门课程的辅导软件)和诊断型(例如健康咨询,电器维修顾问等)的系统。

2. 要保证主要功能的实现。在学习机上开发专家系统,不能要求面面具到,应把重点放在主要功能部份——知识库和推理机的实现上。解释机制等可尽量简化,仅要求能向用户显示最基本的信息。例如在回答用户的"Why"询问时,回显当前处理的规则内容,在回答"How"询问时则依次显示本次推理过程中所匹配的规则即可。

3. 程序设计语言的选择。就运行速度和存贮空间利用程度而言,最理想的当然是汇编语言,但程序复杂性及开发周期均很大。一般情况下可采用汉字 BASIC 或汉字 LOGO 语言。虽然用 Apple 的人工智能语言 LISP 或 PROLOG 编程较为方便,但是目前它们不支持汉字处理。

4. 存贮空间的合理利用。可考虑采取以下措施:首先,运用结构程序设计方法,将源程序充分模块化,把系统划分成功能独立、源程序行尽量少的若干小模块,通过总控制模块统一调用,做到在任一时候,内存中仅保留一个程序模块,从而使得驻留在内存中的程序量达到最低限度。其次,把知识库以数据文件形式存贮在磁盘上,在推理时把当前正在匹配的那条规则读入内存。另外应及时回收那些废弃的内存空间,例如在 BASIC 环境下可采用 FRE(0)函数。并且还可用合并、压缩源程序行等方法来节省空间的占用

5. 提高运行速度方面的考虑。建立事实代码,在规则库中用代码方式存贮各规则的条件和结论,在推理时全部操作均对数字代码进行,其速度将大大快于常规的字符串运算,只有在人机对话时才从事实代码字典中找出与代码相应的字符串进行显示。同时,以随机文件方式保存事实代码字典和规则库,用记录号表示条件号和规则号等标识码,从而可快速读取相应的规则等信息。

四、开发工具实例

4.1 顾问设计软件 Advisor

在〔3〕所列举的 88 年美国软件市场上发行的 30 种专家系统开发工具产品当中,Advisor(Advisor Design Software)是唯一能在 Apple Ⅱ 机上运行的系统,该软件由美国加利福尼亚的 Ultimate Media. 公司在 1985 年推出。

Advisor 用汇编语言实现,它的知识库中最多可存贮 255 条以 IF/THEN 形式表示的规则,其中每条规则中最多可容纳 7 个条件项,系统所表达的事实个数不得超过 127。该系统可进行正向推理和反向推理。用户通过系统提供的交互式编辑器对规则和事实进行编辑来建立知识库,就能得到相应的顾问专家系统。

Advisor 采用菜单方式的人机界面,用户用"yes"、"No"或"don't Know"回答系统的提问,系统推理后可显示或打印出结果。我国目前还未引进该软件。

4.2 分类专家系统外壳 ACES

4.2.1 概况

ACES(Apple Ⅱ Classification Expert System)是我们在 Apple Ⅱ 上研制的一个基于规则的小型分类专家系统外壳,用来建造分类问题的咨询型专家系统。由于通常的诊断,咨询和决策等问题的实质乃是分类,因而该系统的适用范围较广,有一定的实用价值。

ACES 由七个模块组成,包括装入知识库,咨询(推理机),建立知识库,显示知识库,更新知识库、操作指导和总控模块,用汉字 BASIC 实现。知识库最多可存贮 200 条左右以 IF/THEN 形式表示的规则,每条规则最多可含 10 项条件,知识库存于软盘上,其规模原则上仅受软盘空间大小的限制。系统采用反向推理策略,可进行精确推理或 Fuzzy 推理,Fuzzy 推理的阀值可由用户自行确定。用户通过"Y"、"N"或 0~1 间的任一数字(表示对系统所提出事实的可信度)进行人机对话,也可用"Why"或"How"要求系统对其当前状态或推理路径作出解释。

由于篇幅所限,下面仅对 ACES 的知识表示和推理机制进行简述。

4.2.2 知识表示

分类专家系统的任务是视具体情况将某一事物划分到一特定的类型之中,当满足一定的条件时,可以从某一类型划入另一更细的子类型。其推理规则可概括为:"如果条件 1、…条件 n-1 和条件 n 均以可信度 1 成立,则能以可信度 RF 认为属于某一(前提)类型的事物又属于另一(结论)类型",此规则的标准格式为:

rule(〈规则号〉,〈(前提)类型〉,〈(结论)类型〉,〈规则的可信度〉,〈条件 1〉,〈条件 2〉,…〈条件 n〉)。

这里,可信度(RF)的取值范围为〔0,1〕,当 RF 等于 0 或 1 时分别表示对事实的完全否定或绝对肯定。

ACES 把知识库分为下述三个随机文件保存在软盘上:

(1)规则文件(文件名 KB1):存贮前述标准格式的规则,每个记录对应一条规则,记录长 46 字节,规则号用记录号表示。记录中各数据项意义如下:

变量名	RB	C1	C2	RF	D(1)	…	D(10)
意义	节点标志	(前提)类型号	(结论)类型号	规则的可信度	条件号	…	条件号

当 C2 是推理网络中的终节点时，RB＝1，否则 RB＝0。当条件个数不足 10 时，余下的 D(i)＝0。

特别地，0 号记录仅含 2 个数据项，分别是规则总数 RN 和 Fuzzy 推理阀值的默认值 MS($0.5<MS\leqslant1$)。

(2)条件字典(文件名 KB2)：每个记录存放一个条件字符串，用记录号代表条件号。记录长 30 字节，在 0 号记录中存放记录总数。

(3)类型字典(文件名 KB3)：记录长 30 字节，每个记录含一个数据项，对应着一个类型名称字符串，类型号用记录号表示。这里对规则中的前提类型和结论类型不加区分。字典的记录总数存在 0 号记录中。

4.2.3 推理机制

知识库的数据结构确定之后，就不难进行推理机制的设计。

假设规则的可信度为 RF，前提的可信度为 R1，并且已知规则中各条件成立的可信度分别是 DR1、DR2、…DRn，则该规则结论成立的可信度 R2 由下式给出：

R2＝R1 * RF * min (DR1，DR2，…DRn)。此即 ACES 的 Fuzzy 推理算法。

在 ACES 的推理网络中，由一条规则推出的结论，若其可信度≥阀值(MS)且该结论还不是终节点，则该结论又可作为另一规则的前提再次进行匹配推理。根据不同的知识领域，MS 在区间(0.5，1)中连续可调。显然，当推理过程中所涉及的所有规则和事实的可信度均取 0 或 1，并且 MS＝1 时，上述的 Fuzzy 推理即转化为精确推理。

ACES 是个较为成功的实验性系统，但是仍有不少方面有待继续改进。

五、结论

上述分析和专家系统工具的实例说明，只要采取恰当的开发策略和科学的设计技术，在中华学习机上研制小型的实用专家系统是完全可行的。

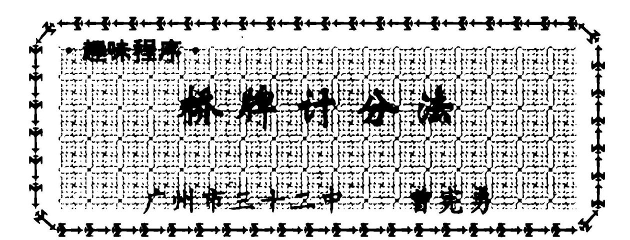
参考文献

1 赵瑞清。专家系统原理。气象出版社，1987，2

2 吴信东等。专家系统技术。电子工业出版社，1988，12

3 Robert G. Putting expert systems into Practice. Van nostrand reinhold company，New york

4 D. A. Watermen. A guide to expert system. Addison-Wesley，1986



桥牌是一种娱乐与益智二者皆有之的游戏，并且受到很多人的喜爱。但对于游戏者来说，计分的时候又要考虑牌种，是否有局，加倍等一系列的问题，是一个困难、繁琐的过程。使游戏者在大量脑力运动后，再回头计算分数。

因此我在 CEC—1 中编了下面程序，只要你按照提示输入一定参数，计算机就帮助你解决，而且非常公正。

```
0  PR# 3:HOME:A$(1)="东西":A$(2)="南北"
5  HOME:PRINT"黑桃=1,红桃=2,方块=3,梅花=4,无将=5";A$(1);"=1";TAB(18);A$(2);"=2"
6  VTAB 3:PRINT"局";J(1);TAB(18);"局";J(2):VTAB 5:PRINT"面分";G(1,1);TAB(18);"面分";G(2,1):VTAB 7:PRINT"底分";G(1,2);TAB(18);"底分";G(2,2)
10 VTAB(8):INPUT"谁叫牌成功?";A:VTAB(8):INPUT"做多少个什么花色?";B,C:VTAB(8):INPUT"多少个加倍?";D:VTAB(8):PRINT A$(A);:INPUT"得了多少墩?";E
12 IF 1>A OR A>2 OR 1>B OR B>7 OR 1>C OR C>5 OR 0>D OR D>2 OR 0>E OR E>13 THEN VTAB(9):PRINT CHR$(7)"有某项输入超出,再来一次":GOTO 10
13 Q=3-A:W=D+1+(D=2)
15 IF E-6<B THEN L=B+6-E:G(Q,1)=G(Q,1)+((J(A)+1+(D<>Q)+(J(A)=1 AND(D<>0)))*L*50+(L-1)*100*(D<>0))*W:GOTO 5
20 G(A,2)=G(A,2)+(B*(20+10*(C<>3 OR C<>4))+(C=5)*10)*W
25 IF B>5 THEN G(A,1)=G(A,1)+(J(A)*250+500)*((B=7)+1)*W:GOTO 45
35 IF D=0 AND E>B+6 THEN G(A,1)=G(A,1)+E-6-B)*20+10*(C<> 3 OR C<>4):GOTO 45
40 G(A,1)=G(A,1)+((E-6-B)*(100+J(A)=1)*100))*W
45 IF G(A,2)=>100 THEN J(A)=J(A)+1:G(A,1)=G(A,1)+G(A,2):G(A,2)=0
50 IF J(A)=2 THEN G(A,1)=G(A,1)-J(Q)*200+700+G(A,2):G(Q,1))=G(Q,1)+G(Q,2):G(A,2)=0:G(Q,2)=0:J(A)=0:J(Q)=0:VTAB (8):PRINT A$(A);"得盘!":FOR Z=1 TO 1000:NEXT
60 GOTO 5
```

立体星空

华油三中高一　谭江天

我们在 APPLE 机上实现立体动画效果，往往很不容易，其主要原因就是 APPLE 的运算速度跟不上要求，因为在屏幕上画出一幅幅平面直观图，需要确定很多点，而计算出这些点的平面坐标要经过一系列复杂的计算，象这样 APPLE 的运算速度当然是远远不够的了。

怎么办呢？一、可以“查表”，就是把事先计算好的点按照一定的规律存入内存中，需要时，通过一定的方式查出这些点的坐标就行了；二、可以“分析”，即对一些周而复始的立体动感画面进行分析，找出规律，编入程序中。

我在 APPLE—Ⅱ上编了一个机器语言程序就利用了第二种方法。此程序由一段 BASIC 程序和一段机器子程序组成。前者负责产生出一些随机的点，后者则把这些点分成移动快慢不同的几组，并且移动它们。此程序运行时，仿佛把人置身于运动的星群当中，远处的星星慢慢移动，近处的一晃而过。

对此程序也可做一些小小的改动，改变各层次“星星”的运动速度，从而达到最佳的立体效果。也可把此程序加入自己的程序当中，作为背景，可使画面的动感效果大增。

```
10  FOP I=23808 TO 23808+50
20  POKE I,INT(RND(1) * 254)+1
30  POKE I+50,INT(RND(1) * 190)+1
40  NEXT I
50  HGR
55  POKE-16302,0
60  CALL 24576
6000-  A2  14  A9  01  85  06  BD  FF
6008-  5C  85  04  BD  31  5D  85  05
6010-  86  07  20  66  60  A5  04  A6
6018-  07  9D  FF  5C  CA  D0  E7  A0
6020-  02  86  08  A2  10  A9  02  85
6028-  06  BD  13  5D  85  04  BD  45
6030-  5D  85  05  86  07  20  66  60
6038-  A5  04  A6  07  9D  13  5D  CA
6040-  D0  E7  A2  0A  A9  08  85  06
6048-  BD  27  5D  85  04  BD  59  5D
6050-  85  05  86  07  20  66  60  A5
6058-  04  A6  07  9D  27  5D  CA  D0
6060-  E7  C6  08  4C  00  60  A6  04
6068-  A5  05  A0  00  84  E4  20  57
6070-  F4  A5  04  38  E5  06  B0  03
6078-  18  69  FF  AA  86  04  A5  05
6080-  A0  FF  84  E4  A0  00  20  57
6088-  F4  60  EA
```

用电脑证明九九表的一个规律

南京金陵职业大学　　钱雁群

以前做过这样的数学游戏，甲想一个数不让乙知道。而后甲按照乙的算法去做，乙最后竟能猜到甲的运算结果！

奥妙何在？原来乙利用了九九乘法表中的一条规律，凡是乘数为九的口诀，它的积横加之后，结果都是九。所谓横加就是把个位、十位、千位……上的数都当作个位数来横向求和。例如 27 横加之后结果是 9。

于是乙让甲把想好的数乘以 9，横加再横加直到成为一位数，这个一位数必定是 9。为迷惑他人，可以在这个 9 的基础上，有意进行一些四则运算。然后报出结果。乙可以让这个数刚好等于某人的年龄，或是桌上的铅笔数。

小朋友们在一起演算的数都不很大，如今有了电脑，假如让电脑来证明这个规律在一个大范围内都是成立，那么您就可以有把握地猜出别人的运算结果。

下面这段小程序可以对以上规律进行大范围验证。只要告诉计算机起始数和终止数，它就可以告诉你每个数乘以九之后，横加再横加的结果。如果是 99999999 以内的数，只要经过两次横加就可以了。

该程序在 APPLE—Ⅱ和中华学习机上通过。

```
10  INPUT "Qi shi shu=";W
20  INPUT "Zhong zhi shu=";S
30  FOR A=W TO S
40  B=A * 9
50  PRINT A;" * 9=";B,
60  B$ =STR$ (B)
70  C= LEN (B$)
75  D=0
80  FOR I=1 TO C
90  D$ =MID$ (B$,I,1)
100  D=D+VAL (D$)
110  NEXT I
115  PRINT D;" ";
120  IF D>9 THEN B$ =STR$ (D):GOTO 70
130  PRINT
140  NEXT A
```

中华学习机与单板机的快速通讯技术

浙江大学电机系　韦巍

中华学习机具有丰富的软件资源和中文处理能力，在教育、数值计算、游戏开发等方面的应用是众所周知的。但在工业过程的控制、生产过程的监视等方面的应用显得明显不足。由于只具备一个扩充槽，依靠它来对多个设备检测和控制是不可能的，因此作者选用了 Z80 单板机作为中华学习机的下位机实现对多设备系统的检测和控制，弥补了中华学习机接口少的不足，而且可以构成两级计算机控制系统。本文将对中华学习机和单板机的通讯技术作一介绍。期望能在工业过程广泛应用中华学习机起到一点作用。

一、硬件接口设计

6800 系列的外围芯片可以直接用于 6500 系列。因此，价廉物美的芯片 M6821 构成中华学习机的一个简易并行口。并利用它与 Z80 系列的 PIO 芯片连接构成一个快速数据通讯接口。考虑到双机数据通讯的随机性和批量性，硬件接口的设计采用中断方式进行数据通讯。这样中华学习机可随时向 Z80 发出控制命令，同时也能随时查询生产过程的运行状态。图 1 所示的就是作者设计的一个简单的接口电路。根据这个接口图，我们将接口进行如下设置：

M6821 的 PA 口为输入口，CA2 联络线设置为输出信号线；

M6821 的 PB 口为输出口，CB2 联络线设置为输出信号线；

PIO A 口为输出口，同 M6821 的 PA 口相接；

PIO B 口为输入口，同 M6821 的 PB 口相接。

两块并行芯片的联络线 CA_1、CA_2、CB_2、$\overline{ASTB}$、ARDY、$\overline{BSTB}$根据双向快速通讯的要求和时序关系作相应的连接。

如图 1 所示扩展槽的接口地址为＄C090～＄C09F。

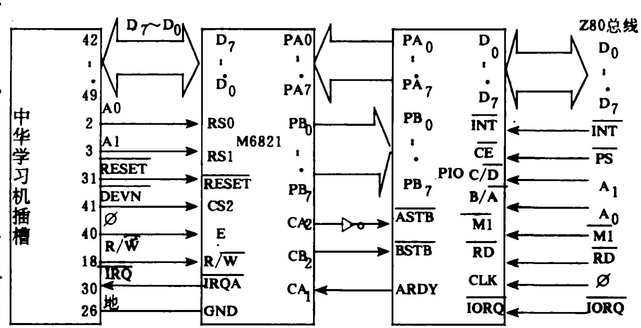


图　1

二、中华学习机向单板机输出数据技术

在两级计算机控制系统中，首先要解决两类问题：

(a). 下位机如何接受上位机发出的信息去控制生产过程。

(b). 下位机如何接受上位机发出的查询命令。

这就是两机的数据通讯问题，并且要求数据的通讯具有实时性。因此，本系统的设计采用中断传输和

＊＊

```
150  END
RUN
Qi shi shu=1
Zhong zhi shu=10
1*9=9                    9
2*9=18                   9
3*9=27                   9
4*9=36                   9
5*9=45                   9
6*9=54                   9
7*9=63                   9
8*9=72                   9
9*9=81                   9
10*9=90                  9
RUN
Qi shi shu=99999999
Zhong zhi shu=100000005
99999999*9=899999991          72   9
100000000*9=900000000         9
100000001*9=900000009         18   9
100000002*9=900000018         18   9
100000003*9=900000027         18   9
100000004*9=900000036         18   9
100000005*9=900000045         18   9
```

并行通讯相结合的方式，达到数据通讯的快速性和实时性。从而使两机的 CPU 效率大大提高。

中华学习机向单板机输出数据是通过 B 口来实现的，本文中将 M6821 B 口的控制字设置为脉冲方式，并利用联络线 CB_2 与 PIO 的 B 口握手线$\overline{BSTB}$相连，实现了中断传输，它们的时序如图 2 所示。

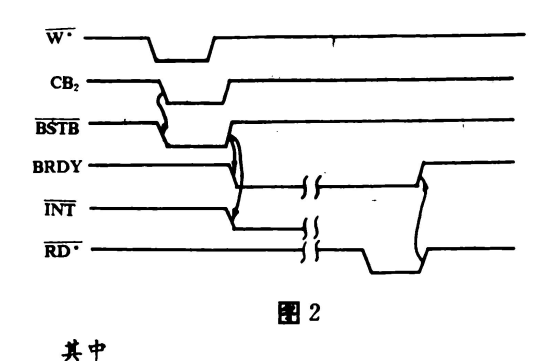


图 2

其中

$W^{*}=W\cdot A_1\cdot\overline{A_0}\cdot DEVN$ 中华学习机总线信号

$RD^{*}=RD\cdot CE\cdot\overline{C}/D\cdot IORQ$ 单板机的总线信号

三、单板机向中华学习机传送数据技术

为了响应中华学习机的查询命令或随时地向上位机提供一些重要的运行状态信息，单板机必须随时地向中华学习机传送数据。这些数据可以是一个，也可以是一批。这可由查询命令的不同或状态信息的多少来决定。单板机向中华学习机传送数据是通过 A 口来实现的、为了达到如上目的，我们将 M6821 的 A 口控制字设置为应答方式，保证了传送数据不被遗失。利用 A 口的两根联络线 CA_1、CA_2 和 PIO A 口的$\overline{ASTB}$、ARDY 两根握手线实现了中断方式的批量协调传输。由于 CA_2 和$\overline{ASTB}$的有效电平不同，将 CA_2 信号反向后直接与$\overline{ASTB}$相连，以实现协调通讯，它们的时序图如图 3 所示。

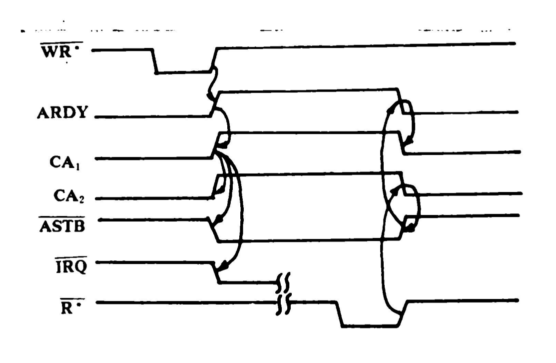


图 3

其中 $WR^{*}=\overline{RD}\cdot CE\cdot\overline{C}/D\cdot IORQ$ 单板机的总线信号

$R^{*}=R\cdot\overline{A_1}\cdot\overline{A_0}\cdot DEVN$ 中华学习机总线信号

四、通讯软件设计

中华学习机的通讯程序用 6502 汇编语言编写（见表 1）。单板机的通讯程序用 Z80 汇编语言编写（见表 2）。本程序的控制命令是用键盘打入，并传送到单板机上去。根据不同的命令可以实现不同的功能，若用户打入"C"键，单板机就会将 2100H～2109H10 个单元的数据送到中华学习机的内存＄7000～＄7009 单元中去；若用户打入"X"键，则两机分别返回自己的监控状态。读者可根据不同的通讯需要，对以上两个程序稍作修改即可达到不同的通讯目的。

该通讯接口已在"小车自动送丝微机计量控制系统中"得到应用。

6000—	A9	00	8D	91	C0	8D	90	C0
6008—	8D	93	C0	A9	FF	8D	92	C0
6010—	A9	27	8D	91	C0	A9	2C	8D
6018—	93	C0	A9	60	8D	FF	03	A9
6020—	50	8D	FE	03	58	2C	00	C0
6028—	10	FA	AD	00	C0	2C	10	C0
6030—	8D	92	C0	C9	D8	D0	06	20
6038—	58	FC	4C	B0	FE	C9	C3	DO
6040—	E2	A0	00	4C	24	60	AD	90
6048—	C0	99	00	70	C8	C0	0A	D0
6050—	02	A0	00	40				

表 1　中华学习机程序

0800-	3E	08	ED	47	3E	70	D3	82
0808-	3E	0F	D3	82	3E	74	D3	83
0810-	3E	4F	D3	83	3E	87	D3	83
0818-	21	2B	08	22	74	08	21	55
0820-	08	22	70	08	ED	5E	FB	76
0828-	C3	26	08	E5	C5	F5	DB	81
0830-	FE	C3	20	15	3E	87	D3	82
0838-	01	09	09	21	00	21	7E	D3
0840-	80	ED	5E	FB	76	10	FC	18
0848-	07	FE	D8	20	03	C3	00	00
0850-	F1	C1	E1	ED	4D	23	7E	D3
0858-	80	0D	20	04	3E	07	D3	82
0860-	ED	4D						

表 2　单板机程序

·接口技术·

高速八通道八位 A/D 转换器与 APPLE Ⅱ 接口设计

中科院等离子体物理研究所　汪亚民

高速八通道八位 A/D 转换卡，可与各种单板机和多种微机配接，组成多路数据采集系统。由于转换速度快，价格较低，因此很适合于巡回检测和波形存贮，每通道的转换速度为 2μs/字节，动态范围±1.5V，另有调节电位器可供电平移动。由于 APPLE 机及其兼容机在我国拥有量大，因此配接上这种 A/D 转换器就可使 APPLE 机功能得以扩展。

该 A/D 卡有八根模拟信号输入线和八根数据输出线，另有三根通道地址线和一根启动线。数据线可通过 74LS244 与微机相接；通道地址线则可经过四位锁存器 74LS75 与数据线的低三位相接；启动线则可由微机的某根地址线形成。

接口电路如图 1 所示。

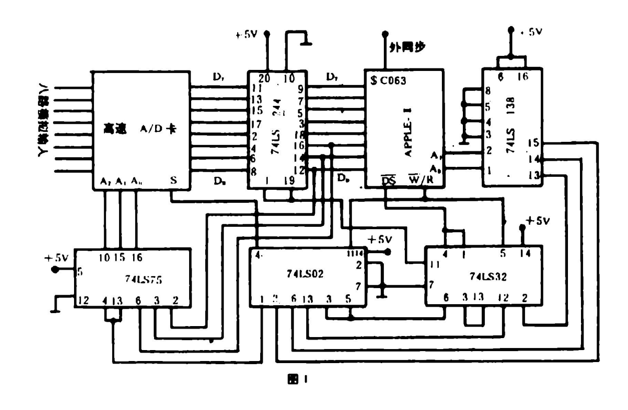


图 1

由于该接口板直接插在 APPLE 内的 I/O 槽口内，因此只要用最低位的两根地址线便可产生供 A/D 卡工作的三个触发信号：予置通道码信号，启动 A/D 工作信号和将数据送计算机信号。为了使采集系统与外信号同步，可将 APPLE 机中的游戏插座上取一地址作为外同步信号的入口。如果同步信号幅度太小，可用一片集成运放 LM741 组成的电压比较器使其放大到饱和状态。

程序 1 为数据采集程序。在本程序中，通道数存在 $30B 单元，每通道要采集的点数先变成十六进制数，低位存于 $342 单元，高位存于 $343 单元。采集后的数据存入首地址为 $6000 开始的单元中。若所采的数据较多，可把首地址一直提前到 $2000。

接口卡插在四号槽内

程序 2 为采集主程序

程序 1

```
0300-  A9 80      LDA  #$80
0320-  CD 63 C0   CMP  $C063
0305-  F0 03      BEQ  $030A
0307-  4C 00 03   JMP  $0300
030A-  A9 00      LDA  #$00
030C-  8D 41 03   STA  $0341
030F-  A2 00      LDX  #$00
0311-  8E C0 C0   STX  $C0C0
0314-  4C 2D 03   JMP  $032D
0317-  E8         INX
0318-  CE 41 03   DEC  $0341
031B-  D0 F4      BNE  $0311
031D-  CE 42 03   DEC  $0342
0320-  D0 E8      BNE  $030A
0322-  A9 FF      LDA  #$FF
0324-  8D 42 03   STA  $0342
0327-  CE 43 03   DEC  $0343
032A-  D0 DE      BNE  $030A
032C-  60         RTS
032D-  8D C1 C0   STA  $C0C1
0330-  AD C2 C0   LDA  $C0C2
0333-  8D 00 60   STA  $6000
0336-  EE 34 03   INC  $0334
0339-  D0 DC      BNE  $0317
033B-  EE 35 03   INC  $0335
033E-  4C 17 03   JMP  $0317
0341-  00         BRK
0342-  00         BRK
```

程序 2

```
10  INPUT "HOW MANY CHANNALS? (1-8)";C
20  INPUT "HOW MANY POINTS PER CHANNAL?";P
30  POKE 820,0:POKE 821,96:POKE 779,C
40  Y1=0
50  IF P< 256 THEN 90
60  Y1=INT (P/256)
70  Y2=P-Y1*256
80  P=Y2
90  POKE 834,P:POKE 835,Y1
100 CALL 768
110 END
```

高精度仪表校验 APPLE 微机系统

上海二轻局职工大学　　邵福定

摘要：本文介绍利用 7151 计算万用表通过 IEEE—488 标准接口与 APPLE—Ⅱ微型机的联机通讯，配用软件来完成校验时的数据采集、计算和打印。操作方便，性能稳定、可靠。

一、概述

在仪表生产制造过程中，对成品仪表的精度需要逐只进行校验，过去用人工记录被测成品表的指示值和标准表的读数，然后用公式计算仪表的基本误差等。不但速度慢，工作繁重，而且容易产生视觉误差和计算误差。

精度高的 7151 计算万用表配有 IEEE—488 标准接口，通过较普及的 APPLE—Ⅱ微型机，合理地设计接口通讯软件，可实现 7151 计算万用表与 APPLE—Ⅱ微型机的联机通讯，当计算机自动采集数据后，可完成存储、处理、显示、打印制表等工作，达到快速、准确的自动校验功能。

二、仪表校验微机系统的组成

1. 系统联接

联机系统是由 7151 型计算万用表(标准表)、APPLE—Ⅱ微机、IEEE—488 接口卡及校验电源等设备组成，如图 1 所示。

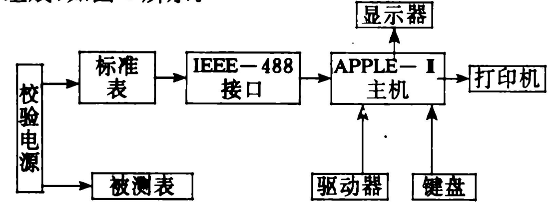


图1　系统联接图

IEEE—488 标准总线采用 24 脚连接器如图 2 所示。

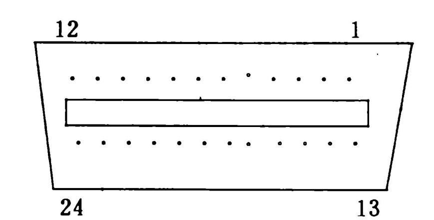


图2　连接器正视图

插头输出脚的定义如下：

脚	信号	脚	信号
1	DI01	13	DI05
2	DI02	14	DI06
3	DI03	15	DI07
4	DI04	16	DI08
5	E0I	17	REN
6	DAV	18	GND
7	NRFD	19	GND
8	NDAC	20	GND
9	IFC	21	GND
10	SRQ	22	GND
11	ATN	23	GND
12	SHIELD	24	GND

联机时，IEEE—488 接口卡的 50 芯可插入 APPLE—Ⅱ主机的外设扩展槽的＃1～＃7 的任一槽，而 24 芯连接器插头则插入 7151 计算万用表的后面板 GPIB 插座中，此时 7151 按如下所示设置后面板选择开关如图 3 所示。

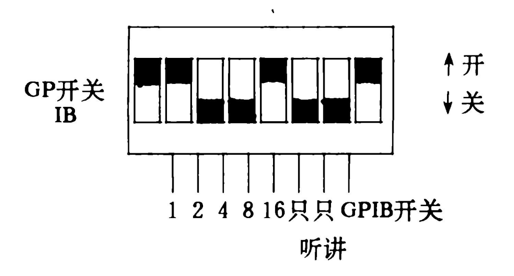


图3　7151后面板GPIB选择开关

地址：1、2、4、8、16 根据需要选择，例如：设 7151 的地址为 19，将 16、2 和 1 板到开位置。

接口总线上的设备分配一个唯一地址，7151 万用表既可作为讲者；又可作为听者，设备的地址值有 31 种可能选择(0～30)其对应的 ASCⅡ码字符列于表 1

设备地址	ASCⅡ字符 讲地址	听地址	设备地址	ASCⅡ字符 讲地址	听地址	设备地址	ASCⅡ字符 讲地址	听地址	设备地址	ASCⅡ字符 讲地址	听地址
0	@	SP	8	H	(	16	P	0	24	×	8
1	A	!	9	I	)	17	Q	1	25	Y	9
2	B	"	10	J	*	18	R	2	26	Z	:
3	C	#	11	K	+	19	S	3	27	[	;
4	D	S	12	L	,	20	T	4	28	\	<
5	E	%	13	M	—	21	U	5	29	]	=
6	F	&	14	N	•	22	V	6	30	~	ˆ
7	G	,	15	O	/	23	W	7	31		

表一

2、接口电路设计：

从图4可知接口电路主要采用大规模集成电路MC6821,2716和小规模电路MC3448,74LS273等。

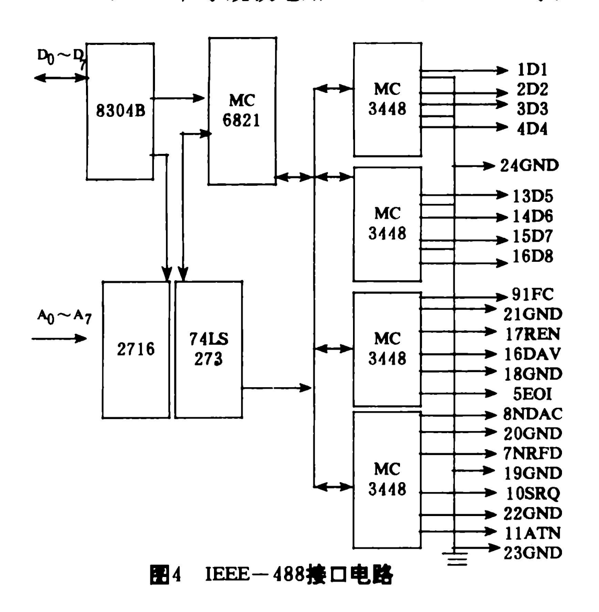


图4 IEEE—488接口电路

(1)MC6821平等接口芯片由2716中的程序对其进行设置,而自动完成GPIB的握手功能和数据信息的传递。

(2)MC3448作为接口收发器,用来收发GPIB的三条握手线(DAV,NRFD,NPAC)和五条管理(ATN,REN,IFC,SPQ)及DI01~DI08的8位数据传送。

(3)接口的驱动程序存储在EPROM2716中。

(4)用8304B作为APPLE—Ⅱ与接口电路内部数据之间的数据缓冲器。

三、程序设计及实用程序

仪表校验时对数据自动采集、管理、打印制表均用BCSIC语言编程,由于程序中采用了人机对话方式,因此用户实际应用时,并不需要熟悉编程技巧,只根据提示按有关"键"即可。

接口板通常插于APPLE—Ⅱ机的3号槽中,程序语句必须先使用PR#3或IN#3,使I.O操作指向GPIB母线。

下面是设计软件的格式：

1.设备作为听者,接受信息,计算机作为控者或讲者;通讯程序如下：

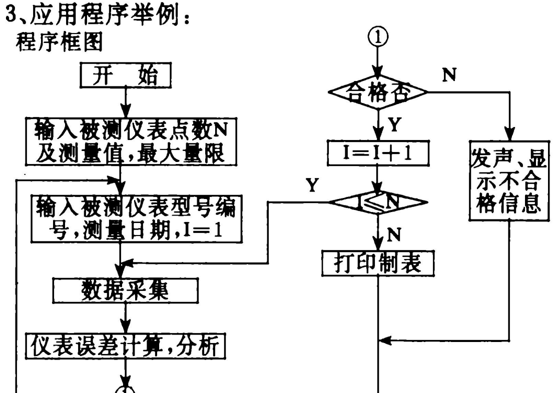
```
100  PR#3            接口初始化
20   PRINT "@设备听址:"告诉设备为听者
30   PRINT"TEST"发送信息
40   PR#0:IN#0返回I/O方式
50   CALL 1002重新连接DOS
60   END
```

2、设备作为讲者发送数据,计算机作为控者与听者,通讯程序如下：

```
10   DIM A$(100)
20   PR#3
30   PRINT"@设备讲地址:";向计算机发送信息
40   PR#0将信息送显示器
50   INPUT A$接受和存储信息
60   IN#0恢复键盘输入
70   CML 1002连接DOS
80   END
```

3、应用程序举例：

程序框图



四、结束语：

本仪表校验APPLE微机系统在上海新艺仪表制造厂使用二年来,性能稳定可靠,操作方便,对各种型号仪表的校验编制了相应的应用软件,对通用仪表还编制了通用软件,对不同仪表可设置任意个检验点,通用性强,程序中采用了人机对话方式,使用者不必熟悉程序,当仪表超出误差时微机会发声,且在屏幕上显示误差计算数据,给检验者提示仪表超差的性能,当仪表合格后会自动打印表格,可连续进行测试,与人工校验比较,不但校验精度高,保证产品质量,而且速度大约提高十倍。所编制程序适用于IEEE—488接口的任何仪表,可应用于各计量所校验部门。

APPLE—Ⅱ在医学上的应用

潍坊计算机公司　刘永华　刘彩萍　范健平　王伟　杨怀珍

摘要： 我们将 APPLE—Ⅱ应用于医学,研制了脑干听觉诱发电位仪。本文简要叙述了以 APPLE—Ⅱ为处理机的脑干听觉诱发电位仪的设计思想,系统结构,程序流程图,在医学上的应用及其系统特点。

一、问题的提出

对人的听力客观评价已成为广大医学工作者十分关心的问题。"脑干听觉诱发电位"作为客观、准确、灵敏、先进的手段,在国外已广泛应用于医学研究和临床检查,这项工作在我国尚在起步中,目前,国内大型医院和科研机构新使用的脑干听觉诱发电位仪均为进口仪器,价格昂贵,不便推广应用,为使这门技术在我国医疗卫生工作中推广应用,很有必要研制国产的脑干听觉诱发电位仪。

诱发电位是中枢神经系统在接受外在或内在刺激过程中产生的生物电活动。理论上,外界发生的事件皆以不同形式刺激人体的感觉器官并产生神经冲动,这些冲动沿特定的通路向中枢传递,直至大脑皮层。任何刺激只要能直接或间接造成周围感觉神经或混合神经的去极化,就能从相应的神经结构中诱发出电位变化。

二、系统结构及程序说明

系统由声刺激器,生物电放大器,APPLE—Ⅱ三大部分构成。

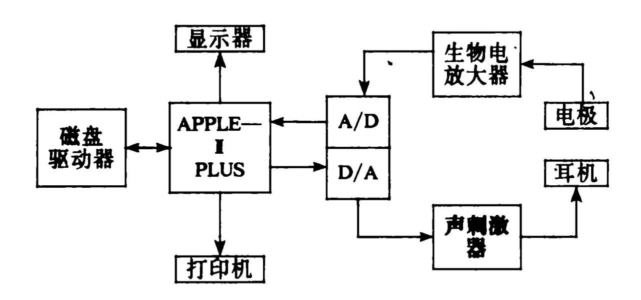


图1　系统结构图

此技术的原理是:给感觉器以适宜强度的刺激使感受器兴奋,产生感觉传入信号,在外周至皮层感觉区的感觉传导道上产生神经电位变化,这个电位即为诱发电位。它很微弱,在几微伏范围内,而干扰信号远较诱发电位大,用通常的方法是不能记录下这个诱发电位的,利用计算机的平均叠加技术可以将多次记录的信号叠加起来。干扰信号是无规律的,不同时刻的相位不同,叠加的结果是信号减弱,而诱发电位虽弱,是有规律的信号,通过叠加得到加强。APPLE—Ⅱ将记录下的诱发电位显示并打印。

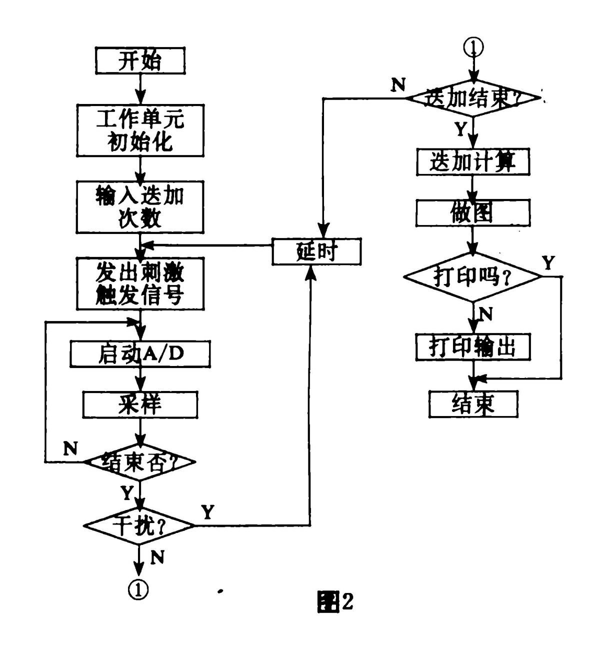


图2

计算机硬件配置:APPLE—Ⅱ一台,其内

存64KB。

16通道12位A/D,4路8位D/A转换卡一块,用于脑干听觉诱发电位与计算机数据传递。

14英寸单色显示器一台,用其显示操作命令和图形。

CPA—80打印机一台,用其打印脑干听觉诱发电位波及有关数据。

$5\frac{1}{4}$软盘驱动器一台。

整个程序共分两大部分,一部分为汇编语言编写的采样和数据处理,其功能是将A/D卡写入的数据进行叠加处理。另一部分是用BASIC语言编写的绘图显示和人机对操作命令,其功能是将数据处理后所得的波形和数据显示在屏幕上。

三、在医学上的应用

诱发电位波形的峰谷位置,形状,潜伏期以及诱发级等特征,组成了病理诊断的依据。医学工作者通过分析诱发电位波形,潜伏期、波间期等有关数据即可对人的听力进行客观评价。

临订上,在病史和体征不能确定诊断的情况下,能检查出感觉系统的功能异常,有助于病变的定位,特别是脑干通路上的定位,作为监护病人的客观手段以及病情的随访及治疗效果的观察。同时还能为助听器的选配提供科学依据。

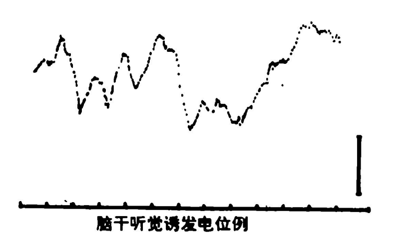
诱发电位可广泛应用于耳科和神经科检查。可用于听觉生理及听觉病理生理的研究,耳科听觉疾患的诊断,婴幼儿及聋哑儿的听力监定,神经科听神经及脑干部位实质性或功能性病变的早期诊断。

诱发电位是断脑电图和肌电图之后临床神经电生理的第三大进展。诱发电位,脑电图,肌电图三者在临床上合并使用,将会提供从周围感觉器到高级大脑皮层整个神经系统功能状态的信息。这不只有助于对疾病的诊断,也加深了对疾病的总体认识,也有助于对正常神经生理功能的了解。

四、系统特点

1.此脑干听觉诱发电位仪可测试人的主观及客观短声听阈,其客观听阈测定准确,误差不大于国外同类产品水平。

2.系统配置的APPLE—Ⅱ可以将记录到的诱发电位曲线清晰地显示出来并打印,利用游动光标,自动测量其潜伏期,波间期等重要参数,便于医学工作者使用,分析。



脑干听觉诱发电位例

3.对83名正常人的166只耳,记录了其脑干听觉诱发电位,测定其各波的潜伏期,波间期的数值,与国外著名实验室报道的一致。

4.本系统除进行脑干听觉诱发电位的测试外,声刺激器,生物电放大器,APPLE—Ⅱ可单独使用,开展其它工作。

5.多采用国产元件,因而大大降低了成本,具有高的性能价格比,便于推广应用。

参考文献:

1.潘映辐　主编《临床诱发电位学》,人民卫生出版社

2.章句才　著《听力测定与助听器选配》,中国计量出版社

3.刘儒林　等《脑干听觉诱发电位正常值及其应用》,潍坊医学院学报　1989,NO.1

(上接38页)　由于抢答题的得分是以±10分为单位,为了简化操作故用"+""-"键输入,抢答时各选手的得分情况可按"F"键随时显示出来。必答题、共答题的得分用数字键输入,每进行完一组必答题或一道共答题,系统都会显示各选手当时的得分情况。竞赛中如给选手输入的得分有误,还设有改错功能。当每一类型的题目结束时,都会立即排出各选手的名次。

3.显示:本系统充分利用了计算机显示丰富多彩,直观方便的特点,将竞赛中抢答,计时计分的全过程用动画或文字图象的方式同步显示。由于CEC—I有PAL视频、射频两路输出,所以可直接配用大屏幕彩色电视机进行显示,并能提供电视录制或转播所需的信号,这给举办档次较高的知识竞赛带来了方便。

注:由于篇幅所限,程序略。

CEC—I 知识竞赛抢答、计时计分显示系统

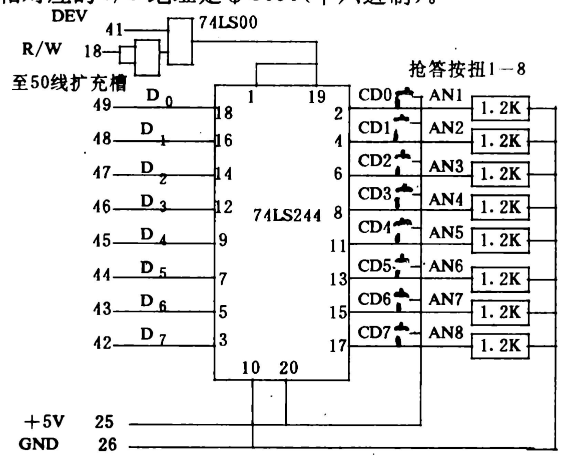
山东淄博五中　张轶南

针对知识竞赛抢答判断，计时计分显示的需要，结合中华学习机的特点，我们设计了以 CEC—I 为主体的，可供 8 人(组)进行抢答题、必答题、共答题使用的知识竞赛抢答、计时计分显示系统。

一、抢答的判断

本系统采用软硬件相结合的方法实现对抢答的判断。

在 CEC—I 的主机板上有一个 50 线的扩充槽，它与 APPLE—Ⅱ的扩充槽兼容，可插入多种专用 I/O 接口板。主机把 I/O 视为存贮单元并规定了相应的的地址，因此对存贮器的存取命令都可用于对 I/O 的操作，如 BASIC 语言中的 PEEK 命令。我们就是根据这一原理，用一块数据缓冲寄存器(74LS244)配制成专用电路板插入 CEC－I 的扩充槽，实现了参赛选手抢答信号的输入，并通过一段相应的机器语言程序进行检测，从中找出优先抢答者。由于 CEC—I 的主机板上只有一个扩充槽，机器出厂时一般将槽号选为 1＃，故相对应的 I/O 地址是＄C090(十六进制)。

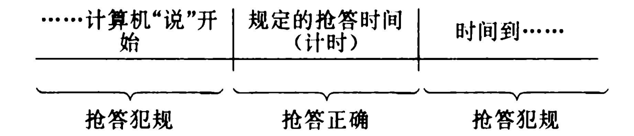


抢答信号输入电路

在进行知识竞赛的抢答题时，有一条重要的规则，即主持人出题并说完“开始”后，选手方可在规定的抢答时间内进行抢答，除此之外的一切时间内抢答均为主观判断而定，竞争抢答权激烈时，尤其是宣布“开始”的瞬间容易产生误判，本系统较好地解决了这一问题，具体作法如下：

1. 改以往由主持人说“开始”二字的录音通过 CEC—I 的录音机接口存放内存并制成数据文件存盘。系统运行时调入内存，主持人通过执行一段机器语言程序，控制计算机的喇叭“说”开始。为了适应竞赛时的实际需要，程序中还增加了对＄C020 单元的访问，使声音信号同时从 CEC—I 的录音机接口中输出，以便于外接扩音机进行放大。

2. 对抢答信号实行全过程精确检测。如图：



第一段：说完“开始”前，检测有无抢答信号输入，如有则转入对犯规者的判断。

第二段：说完“开始”后至规定的抢答时间到，检测有无抢答信号输入，如有则转入对抢答权获得者的判断。

第三段：时间到后至下一题开始前的检测，如有抢答信号输入则转入对犯规者的判断。

在这三个阶段中，系统要同时进行检测和“说话”及计时等工作，为了提高对抢答信号的检测精度，系统中修改了部分 BASIC 解释程序，采取拦截的方式，来完成“说话”或计时程序时，在每执行完一条语句命令后，系统都自动调用检测程序。当然这种拦截方式也有误差，但由于计算机执行一条语句命令所需的时间极短，故这种检测的结果还是很精确的。

二、计时计分及显示

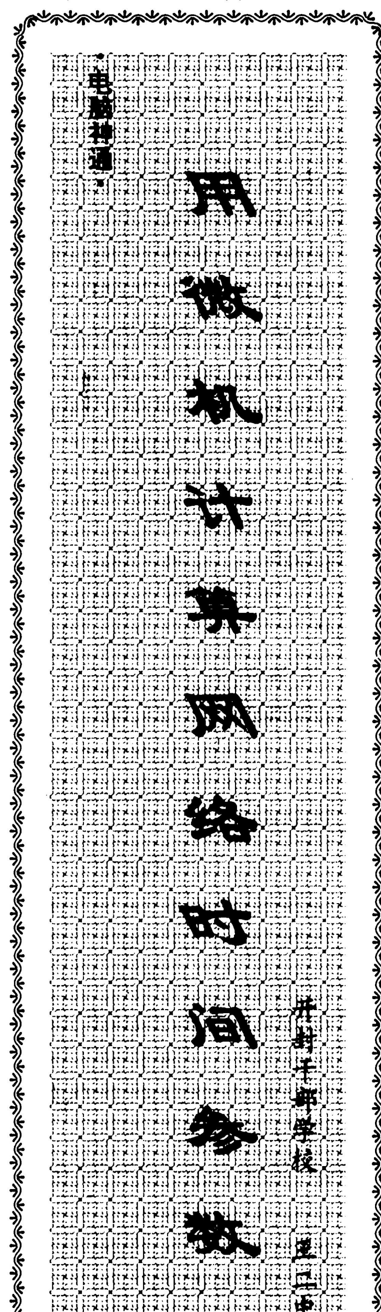
本系统的计时计分及显示部分用 BASIC 语言编制。

系统对全场竞赛的控制是按赛前预先输入了参赛人(组)数、题目类型及数量的组合，每个题目的计时等具体步骤自动进行，操作键很少，竞赛中系统不设屏幕操作提示，从而显示图象更加美观。

1. 计时：系统对抢答题是计规定的抢答时间，必答题、共答题是计选手的答题时间。计时部分的操作控制键只有“回车”键，计时方式采用以秒为单位的倒计时并伴有报时音。

2. 计分：系统规定每一选手的底分为 100 分，竞赛时每个题的得分通过键盘输入。 (下转 37 页)

网络分析技术是一种组织生产和进行计划管理的科学方法。它的基本原理是利用网络图表达计划任务的进度排及其中各项活动之间的相互关系，在此基础上进行网络分析，计算网络时间值，确定关键活动和关键线路，利用时差，不断地改善网络计划，达到对整个系统统筹规化，合理安排，有效的利用人力，物力，财力，以最少的时间和资源消耗来完成整体系统的预定目标。



网络图由活动、事项、线路三部分组成。

活动是指一项具体的工作过程，是工艺技术和组织管理上相对独立的单位。在图上用一条箭线表示，箭线上边是活动的名称，下边是活动所需的时间。

事项是一项(或几项)活动的开始或结束的“时间点”，在图上用“0”表示，称为结点，结点是相邻箭线的分界点和衔接点，箭尾的称 I 结点，箭头的称 J 结点。

线路是网络图中从始点事项沿着箭线方面连续不断地到达终点事项的活动路线。一个网络图有若干条线路，在这些线路中各活动时间之和最大的线路称为关键线路，关键线路所需时间就是该工作的工期。

网络分析技术中，一个重要的环节就是计算网络的时间参数，计算方法有图上计算法，表格法，矩阵法。当活动数目不多时用手工计算还是可以的，但当活动数目稍微多一点，比如大于 50 个时用手工计算就显得消耗时间多，并且非常容易出错。而利用计算机计算网络时间参数可以避免以上不足，能做到快速，准确。

用计算机计算网络时间参数用的是表格法，需要计算的参数有以下几项：

1、活动的最早开始时间

是本活动以前的活动完成后，本活动具备开始的时间。用 $T_{ES}(i\cdot j)$表示，网络中第一个活动的最早开始时间取 0。

2、活动的最早结束时间

是活动最早可能完成的时间。用 $T_{EF}(i\cdot j)$表示。用 $Ti\cdot j$ 表示活动所需的时间

活动的最早开始与最早结束时间的计算公式为：

$T_{EF}(i\cdot j)=T_{ES}(i\cdot j)+Ti\cdot j$

即活动的最早结束时间等于活动的最早开始时间加上活动所需的时间

和 $T_{ES}(j\cdot k)=\max\{T_{EF}(i\cdot j)$

其中 $T_{ES}(j\cdot k)$为本活动的最早开始时间

$T_{EF}(i\cdot j)$为紧前活动的最早结束时间

max 为取最大值

公式的意义是：本活动是最早开始时间等于紧前活动的最早结束时间，若紧前活动有多个时选取各最早结束时间中的最大值。

最早开始和最早结束时间是从起点活动开始从前向后依次算到终点活动。

3、活动的最迟开始时间

是活动最迟必须开始的时间，用 $T_{LS}(i\cdot j)$表示。

4、活动的最迟结束时间

是活动最迟必须结束的时间，用 $T_{LF}(i\cdot j)$表示。

网络最后活动的最迟结束时间也就是整个工程完成的时间，称为总工期，它的值等于各活动最早结束时间的最大值。

最迟开始和最迟结束时间的计算公式为：

$T_{LS}(i\cdot j)=T_{LF}(i\cdot j)-Ti\cdot j$

即：活动的最迟开始时间等于本活动的最迟结束时间减去本活动所需的时间。

和 $T_{LF}(i\cdot j)=\min\{T_{LS}(j\cdot k)\}$

其中：$T_{LF}(i\cdot j)$为本活动的最迟结束时间，

$T_{LS}(i\cdot k)$为紧后活动的最迟开始时间。

min 为取最小值。

公式的意义是：活动的最迟结束时间等于紧后活动的最迟开始时间，若紧后活动有多个时，选取各最迟开始时间中的最小值。

最迟开始和最迟结束时间是从终点活动从后向前依次算到起点活动。

5、活动的时差。

表示在不影响整个工程工期的情况下活动的机动时间，用S(i·j)表示，计算公式为：

$S(i\cdot j)=T_{LF}(i\cdot j)-T_{EF}(i\cdot j)$

即：活动的时差＝最迟结束时间－最早结束时间

时差为零的活动称为关键活动，在表格计算时用“*”号表示。由关键活动连结起来的从始点到终点的通道，就是关键线路。

根据以上原理，我编制了计算网络时间参数的程序。该程序是用软汉字系统支持的BASIC语言编写。各项操作用汉字提示进行，不懂计算机语言也可很方便的使用本程序。

运行本程序只要按提示输入活动的数目，活动的名称，I、J结点号和活动时间，计算机自动计算并输出活动的最早开始，最早结束，最迟开始，最迟结束时间和时差，求出总工期，找出关键线路及关键线路的数目。

本程序设置了判断是否调整时间的语句，对活动时间调整后网络时间的计算尤为方便。

本程序在APPLE—Ⅱ机上用多个例子验证通过。

```
]LIST
500  &:POKE 37,2:POKE 36,8:PRINT "网络分析技术":PRINT"":PRINT""
510  FOR X=1 TO 1000:NEXT
530  PRINT"输入活动数目(包括虚活动)":INPUT"0<HD<=500:";HD:PRINT""
550  PRINT"活动数目=";HD:PRINT""
560  IF HD>0 AND HD<=500 THEN 600
570  PRINT "输入的数据错误:":PRINT "":GOTO 530
600  DIM H(500,8),M$(500)
610  I=1
620  PRINT"输入第";I;"活动的数据":INPUT"活动名称:";M$(I):INPUT"I结点号:";H(I,1)
630  INPUT"J结点号:";H(I,2):INPUT"活动时间:";H(I,3):PRINT""
635  IF H(I,1)>=H(I,2)THEN PRINT"I结点号>=J结点号.错误:":PRINT"":PRINT CHR$(7):GOTO 620
640  I=I+1:PRINT "":IF I<=HD THEN 620
650  INPUT "输入时间的单位:";D$:PRINT""
660  PRINT"请校对":PRINT""
670  PRINT"序号";TAB(6);"活动名称";TAB(15);"I号";TAB(21);"J号";TAB(27);"活动时间"
675  PRINT"........................  "
680  FOR I=1 TO HD
690  PRINT I;TAB(6);M$(I);TAB(15);H(I,1);TAB(21);H(I,2);TAB(27);H(I,3)
700  NEXT I
705  PRINT"........................  ":PRINT""
710  INPUT"是否修改(Y/N):";XG$:PRINT""
720  IF XG$="N"THEN 850
730  INPUT"修改数据,输入要修改活动的顺序号:";M
734  PRINT"活动名称";M$(M);:INPUT":";SJ$
736  IF SJ$<>""THEN M$(M)=SJ$
740  PRINT"I结点号";H(M,1);:INPUT":";SJ$
750  IF SJ$<>""THEN H(M,1)=VAL(SJ$)
760  PRINT"J结点号";H(M<2);:INPUT":";SJ$
770  IF SJ $<>""THEN H(M,2)=VAL(SJ $)
780  PRINT"活动时间";H(M,3);:INPUT":";SJ$
790  IF SJ$ <>""THEN H(M,3)=VAL(SJ$)
800  PRINT"":GOTO 660
850  PRINT"     正在计算中":PRINT""
855  REM 按I,J结点号排序
860  FOR I=1 TO HD-1
870  FOR J=I+1TO HD
880  IF H(I,1)<H(J,1)THEN 940
890  IFH (I,1)=H(J,1)THEN 920
900  GOSUB 1000
910  GOTO 940
920  IF H(I,2)<H(J,2)THEN 940
930  GOSUB 1000
940  NEXT J
950  NEXT I
990  GOTO 1050
1000 L$=M$(I):L1=H(I,1):L2=H(I,2):L3=H(I,3)
1010 M$(I)=M$(J):H(I,1)=H(J,1):H(I,2)=H(J,2):H(I,3)=H(J,3)
1020 M$(J)=L$:H(J,1)=L1:H(J,2)=L2:H(J,3)=L3
1030 RETURN
1040 REM 计算最早开始,最早结束时间
1050 H(1,4)=0:H(1,5)=H(1,3)
1060 FOR I=2 TO HD
1070 H(I,4)=0:H(I,5)=H(I,3)
1080 FOR J=1 TO HD-1
1090 IF H(I,1)<>H(J,2) OR H(I,4)>=H(J,5) THEN 1120
1110 H(I,4)=H(J,5):H(I,5)=H(I,4)+H(I,3)
1120 NEXT J
```

```
1130  NEXT I
1140  REM 计算总工期
1150  H(HD,7)=H(HD,5)
1160  FOR I=HD-1 TO 1 STEP-1
1170  IF H(HD,7)>=H(I,5)THEN 1190
1180  H(HD,7)=H(I,5)
1190  NEXT I
1195  REM 计算最迟开始,最迟结束时间
1200  H(HD,6)=INT (((H(HD,7)-H(HD,3))+0.
      0005) * 100)/100
1210  FOR I=HD -1 TO 1 STEP-1
1220  H(I,7)=H(HD,7):H(I,6)=INT (((H(I,7)-
      H(I,3))+0. 0005) * 100)/100
1230  FOR J=HD TO 2 STEP-1
1240  IF H(I,2)<>H(J,1)OR H(I,7)<=H(J,6)
      THEN 1270
1260  H(I,7)=H(J,6):H(I,6)=INT (((H(I,7)-H
      (I,3))+0,0005) * 100)/100
1270  NEXT J
1280  NEXT I
1290  REM 计算时差
1300  FOR I=1 TO HD
1310  H(I,8)=INT (((H(I,7)-H(I,5))+0. 0005)
      * 100)/100
1320  NEXT I
1350  INPUT "输出结果是否打印(Y/N):";A $:
      PRINT ""
1360  IF A $ <>"Y"THEN 1380
1370  POKE 5936,20:POKE 814,1:POKE 815,10:
      POKE 813,20:POKE 773,159
1380  PRINT "网络分析技术"
1390  POKE 815,2:POKE 813,5
1400  PRINT"活动序号  活动名称  I结点号  J结
      点号  活动时间  最早开始";
1410  PRINT "最早结束  最迟开始  最迟结束时差
       关键活动"
1420  POKE 813,20:POKE 815,1
1430  FOR K=1 TO 71:PRINT "—";:NEXT:PRINT
      ""
1440  FOR I=1 TO HD
1450  PRINT I;TAB (7);M $ (I);TAB(15);H(I,1);
      TAB (21);H(I,2);TAB(27);H(I,3);TAB
      (34);H(I,4);TAB(7);H(I,5);
1460  PRINT TAB(14);H(I,6);TAB (21);H(I,7);
      TAB (28);H(I,8);
1470  IF H(I,8)<>0 THEN 1490
1480  PRINT TAB (35);" * ";
1490  PRINT "":NEXT I
1500  FOR K=1 TO 71:PRINT "—";:NEXT :PRINT
      ""
1510  PRINT "总工期=";H(HD,7);"(";D $ ;")"
1520  PRINT "关键线路是:"
1530  Q=1:C=1:T=0:K=1
1540  FOR I=K TO HD
1550  IF H(I,8)<>0 OR H(I,1)<> C THEN 1600
1570  IF H(I,1)=Q THEN PRINT Q;
1580  PRINT "—";H(I,2);
1590  C=H(I,2):H(I,8)=—999
1600  NEXT :PRINT "":T =T+1
1610  FOR K=1 TO HD
1620  IF H(K,8)<>0 THEN 1640
1630  C=H(K,1):Q=C:GOTO 1540
1640  NEXT K
1650  PRINT "关键线路有";T;"条"
1660  POKE 814,0:PRINT ""
1670  INPUT"是否重新显示结果(Y/N):";CX $:
      PRINT ""
1680  IF CX $ ="Y"THEN 1300
1690  INPUT"是否重新调整时间(Y/N):";TZ $:
      PRINT ""
1700  IF TZ $ ="Y"THEN 730
1710  &:POKE 37,5:POKE 36,15:PRINT "再见":
      END
```

网 络 分 析 技 术

活动序号	活动名称	I结点号	J结点号	活动时间	最早开始	最早结束	最迟开始	最迟结束	时差	关键活动
1	A	1	2	5	0	5	0	5	0	*
2	B	2	3	4	5	9	5	9	0	*
3	C	2	4	3	5	8	6	9	1	
4		3	4	0	9	9	9	9	0	*
5	D	3	5	7	9	16	9	16	0	*
6	E	4	5	7	9	16	9	16	0	*
7	F	4	6	6	9	15	16	22	7	
8		5	6	0	16	16	22	22	6	
9	G	5	7	8	16	24	16	24	0	*
10	H	6	7	2	16	18	22	24	6	

总工期=24(天)

关键线路是:

1——2——3——4——5——7

3——5

关键线路有 2 条

·初学者园地·

Applesoft BASIC 入门（连载）

第三讲　程序行和分支转移

在上两讲中，我们集中介绍了编写 Applesoft 程序的基本概念。你已经学过了输入、输出、变量处理。这一讲，我们讲程序行和程序的分支转移。首先，增加一些有关表达式运算的知识，然后较详细地介绍程序的行号，最后讲程序的分支转移。

表达式运算 我们在前面简单地接触了运算符和表达式。运算符是一种用来规定程序行中给出的数或变量进行运算的符号。最常用的运算符是算术运算符，即：

+　　加法运算
-　　减法运算
/　　除法运算
*　　乘法运算
^　　乘方运算

各种数（或变量）与运算符组合在一起，称为表达式。表达式可以是简单的，如：5+3 或比较复杂的，如：5+(7*3)/2+1 或十分复杂的，如：((4*3)+6)/2)*(6 5)/((2-1)*12)

当然，上面各表达式里的常量都可换成变量。解决表达式所列出问题的过程称为表达式运算。

表达式运算时，要遵循一定的运算符优先的规则。Applesoft 运算符的优先顺序如下：

第一优先级　　乘方
第二优先级　　乘、除
第三优先级　　加、减

同一优先级的运算符在表达式中按先左后右的顺序运算。

园括号能改变正常的运算顺序。表达式中用园括号括起来的数据的运算符最先运算，优先于任何其它运算。现在我们来通过一些实际例子看看园括号如何改变表达式中的运算顺序：

4*3+6*4/2=12+12=24
4*(3+6)*4/2=4*(9)*/4/2=144/2=72
4*(3+6)*(4/2)=4*(9)*(2)=72
(4*3+6*4)/2=(12+24)/2=36/2=18
((4*3+6)*4)/2=(18*4)/2=72/2=36
4*(3+6*4)/2=4*(27)/2=108/2=54
4*3+(6*4/2)=12+(12)=24
(4*(3+6*4))/2=(4*(27)/2=(108)/2=54

从上述实例中可以看出，表达式中各运算项的正确分组，是得到予期结果的关键。其中有两例使用了多重括号，即括号中套有括号。这种方法称为嵌套。它用来规定运算的顺序。你在程序中使用这种方法时，一定要记住，左右两边的括号数目要相等。Applesoft 允许有 35 层嵌套，但在实际中你用不着这么复杂的嵌套关系。

行号 从实例和程序样例中你已经看到组成程序的每一行开头都有一个号数，这些号数称为行号。行号都是整数，范围在 0—63999 之间。简单程序的行号编法是给每一行赋一数值，把这数值键入电脑即可。例如，有三行程序，你可编成这样三个号：

```
0 PRINT "THIS IS A PROGRAM TO"
3281   PRINT " DEMONSTRATE HOW LINE NUMBERS"
63999  PRINT "ARE ASSIGNED. "
```

或者编成这样三个号：

```
0 PRINT "THIS IS A PROGRAM TO "
1 PRINT "DEMONSTRATE HOW LINE NUMBERS"
2 PRINT "ARE ASSIGNED. "
```

运行这两个程序时，屏幕显示结果都一样。

现在，我们来变动一下行号顺序：

```
2 PRINT"ARE ASSIGNED. "
0 PRINT "THIS IS A PROGRAM TO"
1 PRINT "DEMONSTRATE HOW LINE NUMBERS"
```

请键入 LIST 命令并按回车键。你发现，原来各行又按行号顺序重新自动排列起来。再键入 RUN，运行的结果与上面两例完全一样。

再试另一种情况。请键入 NEW 命令，清除内存，然后键入：

```
2 PRINT "THIS IS A PROGAM TO "
1 PRINT "DEMONSTRATE HOW LINE NUMBERS"
0 PRINT "ARE ASSIGNED. "
```

运行结果，屏幕显示：

ARE ASSIGNED.

DEMONSTRATE HOW LINE NUMBERS

THIS IS A PROGRAM TO

请键入 LIST 命令，看看是什么原因。从这里可以得出：不论按照从小到大的行号键入的先后顺序如何，Applesoft 总是按照从小到大的行号顺序储存和运行程序的。

行号的增删 假若我们想在上面的程序行 1 和 2 之间加一句“ARE STORED AND EXECUTED ONCE THEY”，能不能做到呢？请记住，行号应为整数，但在上面的程序行号 1 和 2 之间又没有整数，怎么办？如果我们把上面的程序行号改成：

```
0 PRINT"THIS IS A PROGRAM TO"
10 PRINT "DEMONSTRATE HOW LINE NUMBERS"
20 PRINT "ARE ASSIGNED."
```

这样，增加这句话，只要在 10 和 20 之间插入一个整数行号，便迎刃而解了：

```
0 PRINT "THIS IS A PROGRAM TO"
10 PRINT "DEMONSTRATE HOW LINE NUMBERS"
15 PRINT " ARE STORED AND EXECUTED ONCE THEY"
20 PRINT "ARE ASSIGNED."
```

实际上，加 15 行时不用重新键入上面的程序，Applesoft 能自动按行号顺序把新的程序插入原有的程序中。

你若想从程序去中删去第 15 行，怎么办？最简单的方法是键入 15，接着按回车键。Applesoft 有一个专门删除程序行的命令 DEL。它有两种用法：

1. DEL 后面跟一个行号，只删除一种程序。

2. DEL 后面跟两个行号，两个行号之间用逗号隔开，删除这两个行号之间的全部程序行。例如：

DEL10，30　删除 10 到 30 行之间的各行（包括 10、30 行）。

查看程序行 LIST 是查看程序清单命令，键入 LIST 命令后，按回车键，屏幕上将按照从小到大的行号顺序显示内存中的整个程序。如果程序太长，一屏显示不完，可以按 Control—S 键（即按下 Control 键不放，同时按 S 键），使程序暂停滚动。按任意键可心恢复滚动。要停止显示一个长的程序，按 Control—C 键。要查看其一段程序，键入 LIST 命令，后跟这一段程序首、尾行号，中间用逗号隔开。例如：

LIST 10，40

屏幕显示 10 到 40 之间有程序行（包括第 10 行，第 40 行）。

要查看一行程序，键入 LIST 命令及该行行号。

有效使用行号 编行号的技巧一下子搞透彻不大容易，现在我们介绍一些编行号的方法。

行号数值以十位（10，30）甚至百位（100，200，300）增加使你能很容易地把后来编号的一些程序行插入原先已编好的程序中，对原程序进行进行修订或更改。

想把某一段程序用作其它程序的子程序时，为了避免行号重复冲突，宜将这一段程序单独开辟一个离开其它程序的行号区。例如：把行号 5000－6000 辟为显示子程序区，把 7000－7500 辟为四舍五入子程序区。

一些重要的程序行号总是那些在 REM 语句之前的行号。REM 语句使编程人员给程序加入一些注释，它不影响程序执行的途径，只是帮助搞清某一段程序的功能。例如，下面这个 REM 它只是用来表明，此行语句下面开始的是一段打印格式化的子程序，而没有程序功能。

```
5000 REM START OF PRINTING FORMAT ROUTINE
```

有时，我们给行号增加一些假设使程序执行顺序发生变化，这就是分支转移语句。下面介绍这种语句，你可以看出，这些假设是多么重要。

分支转移 Applesoft 严格按行号顺序执行程序。先执行第一行，然后是第 2 行，第 3 行。也就是说，程序控制流程的执行，严格遵循行号的顺序。

分支转移是用来打破正常的程序执行顺序的，它有两种方式：

1. 无条件转移，将程序的执行立即转向确定的行号。

2. 条件转移，只有满一定条件时，才能转向确定的行。

我们先介绍无条件转移命令，然后再讲条件转移命令。

GOTO 行号 GOTO 是最简单的分支转移命令，无条件地将程序的执行转向指定的行号。GOTO 后面只用行号，不用其它参数。在程序中 GOTO 起路径指示器的作用。例如：

```
10 PRINT"IF YOU'RE NOT CAREFUL"
20 PRINT"WITH BRANCHING, YOU MAY END UP"
30 PRINT" WITH A PROGRAM THAT GOES ON"
40 PRINT"AND ON AND ON…ON"
```

50 GOTO 40

请你把这段程序键入电脑并运行它。这时你会看到，第 50 行的 GOTO 命令在 40 行与 50 行之间建立了一个无终止的循环。当你看烦了屏幕上的“AND ON”显示时，可按 Control—C 键中止程序的运行。当然 GOTO 有许多重要的用途，以后我们会逐渐看到。

GOSUB 行号 GOSUB 命令是告诉 Applesoft 把程序的执行转向由指定行号开始的子程序。前面我们已经提到过子程序，现在谈一谈什么是子程序。

子程序是一个程序中的一段程序，由一行或多行组成，用来执行程序中的某一特殊功能，并能重复应用这一功能。子程序由 GOSUB 指定的行号开始，由 RETURN 命令来结束(请注意，这里的 RETURN 不是回车键，它是一个 GOSUB 过程必需具备的命令)。如果没有 RETURN 语句，则 GOSUB 将和 GOTO 一样，使程序的控制永远不会回到予定的行号。下面的程序清单 Listing 1 就是说明 GOSUB 与 RETURN 的用法的。

LISTING1：SUMFIVE

```
10  PRINT "THIS PROGRAM WILL COMPUTE THE
    SUM"
20  PRINT "OF FIVE NUMBERS YOU SUPPLY"
30  PRINT
40  GOSUB 170
50  T=T+A
60  GOSUB 170
70  T=T+A
80  GOSUB 170
90  T=T+A
100 GOSUB 170
110 T=T+A
120 GOSUB 170
130 T=T+A
140 PRINT
150 PRINT"THE SUM OF YOUR NUMBERS IS;"T
160 END
170 PRINT
180 INPUT"ENTER A NUMBER:";A$
190 A=VAL(A$)
200 RETURN
```

这是一个求五个数之和的程序。其中 170—200 行是子程序，它要求你给 A 输入一个数。每输入一个数，程序就把个值加给 T，加完五个数以后，程序显示五个数相加的结果。程序行 40,60,80,100,120 都是由 GOSUB170 转向从 170 行开始的子程序。程序中用了五行 T=T+A，它也可以用另一个子程序来处理，请你自己试一试。你会发现，子程序是用来减少重复冗余的程序行的最有效的方法。

条件转移 前已指出，你也可以建立一个只有当满足一定的条件时才转移的语句。这种语句很有用，因为它能给你的程序加入各种逻辑级。使用条件转移语句，你可以编写处理各种事情的程序。

你可以把 GOTO 和 GOSUB 命令与条件转移语句结合起来，组成一些有趣的程序，但在组合之前，让我们先看看这两类转移语句的差别。

IF—THEN IF —THEN 是主要的条件转移语句。在运行时，只有当 IF 规定的条件为真时，才执行 THEN 的操作。例如：

```
100 IF X=0 THEN STOP
```

只有当 X 等于零时，程序才执行 STOP 命令，中止运行。当 X 为其它值时，程序都不理会 THEN 后面的 STOP 命令，继续执行下面的程序。为了进行比较，这里的等号作为关系运算符用，用来确定 X 和 0 之间的关系。若 X=0，则关系为真，否则关系为假。

返回到我们的实例中来。如果 100 行含有多个语句：

```
100 IF X=0 THEN PRINT" THE VALUE OF X
    IS 0":INPUT" ZERO IS NOT AN ACCEPT-
    ABLE VALUE. TRY AGAIN";X:GOTO 100
```

IF 后面的条件若得不到满足，THEN 后面的任何命令都不会执行。在实际应用时，这个特点允许建立一个不多于一行的子程序，这一行只有当规定的条件存在时才需要。

IF—THEN 语句中的关系不仅仅局限在相等上。数值变量与另一个变量、值或表达式的关系可以是大于(>)，大于或等于(>=)，小于(<)，小于或等于(<=)，不等于(<>)。例如：

```
IF (X/Y)>(Y^Z)THEN STOP
IF X=100 THEN STOP
IF (X+6)^2<=X*Y THEN STOP
```

所有这些都是合法的语句。字符串表达式或变量也可以用在 IF—THEN 命令中：

```
IF X$="APPLE"THEN GOTO 100
IF Y$<>" PROGRAM " THEN PRINT "
WRONG!"
```

由此可看出，IF—THEN 是一个非常有用的条件转移语句。在以后的实例中，我们将经常使用它。因此，请你好好熟悉它。(未完待续)

冯静 编译自《NIBBLE》1989. No 9

·初学者园地·

CEC——I机系统介绍

潍坊计算机公司　赵景林

信息社会的重要特点是计算机渗透到各行各业、各个领域，计算机教育的范围扩大到中小学校和学前儿童教育。为适应这种新的时代特征，由机电部中国教育电子公司与清华大学联合主持设计了CEC—I中华学习机。该机与APPLE Ⅱe微机兼容，是目前国内使用广泛的微机系统之一，是广大青少年开发智力、训练思维、辅助学习的良题益友。

中华学习机属于八位微型计算机，其中央处理器为6502，内存容量64K字节，有32K字节的ROM，它做为我国自行开发的普及型微机，在硬件方面具有下述显著特征。

1. 可靠性高。学习机的硬件设计采用了先进的门阵列技术并大量选用大规模集成电路，使得整机可靠性大大提高。

2. 汉字系统。中华学习机具有汉字处理功能，主机内固化国标一、二级汉字字库，提供拼音、区位等输入方式，汉字信息可由屏幕显示，也可通过打印机输出。

3. 面向家庭。学习机用彩色或黑白电视机做为显示设备，再配上家用录音机做为存贮器，就可组成一较完整的微机系统。因此在一般家庭中，无需专门购置外部设备。

4. 易于扩充。学习机上带有软盘驱动器接口和显示器接口，可直接连接一台5.25英寸软盘驱动器和PAL制式彩色或黑白显示器。学习机上机上留有一个输入/输出插座，可插一些接口以进行需要的功能扩充。

5. 使用方便。学习机ROM中除固化系统监控程序外，还有BASIC解释程序及LOGO语言，这样操作者不需要通过软盘或磁带，即可直接作用这些语言编制程序，调用机器。

6. 兼做游戏机。学习机配有游戏摇杆接口和多种游戏软件，我们可以借助键盘或游戏摇杆，玩赏各种游戏，也可用BASIC语言和简单的命令语句，自己编制游戏。

由于学习机同APPLE Ⅱ系列微机兼容，加上近年来国内开发的大量软件，使得学习机在软件方面也具有功能很强的系统软件和相当丰富的应用软件。其系统软件主要有监控程序、汉字管理程序、小汇编程序、APPLE DOS和APPLE PASCL操作系统及在该系统下使用的程序设计语言。当插入学习机用Z—80卡后，可运行CP/M操作系统和CP/M系统支持的程序。应用软件包括一系列的教育软件、家庭管理软件及前面提到的智力游戏软件等。

此外，学习机配接通讯接口后，可以做为一个远距离智能终端，通过调制解调器和信息检索，也可自行构成局部网络系统。

中国教育电子公司相继推出潍坊计算机公司生产的国产化CEC系列微机还有CEC—M简易型学习机、CEC—IA增强型学习机、CEC—IR俄文版学习机和CEC—PC学习机，这些微机的生产推广，无疑会加速我国计算机普及教育的步伐。

·接口技术·

小密蜂机也有一位输出功能

APPLE—Ⅱ微机上的一位输出接口AN0，AN1、AN2、AN3分别对应其16脚游戏连结器的15、14、13、12脚。通过程序软开关可分别控制其相应的接口出现高电平或低电平、经放大后驱动如指示灯，电铃等设备做各种微机自动控制应用。

小密蜂—I机的九脚游戏连接器上没有这四路输出信号，但该机内已有此四路输出信号的端点，只是没有接出。这四个信号在机内HKE710305芯片上。HKE710305为40条引脚双列直插式CMOS门阵列芯片，其位置为面对机器主板元件正面、键盘插座的右边的一块最大的芯片。其AN0～AN3分别对应为29、28、27、26脚。用户如需使用，可直接联出、即可做各种自动控制应用。

这四个一位输出的控制软开发与APPLE机一样，见下表：

一位输出软开关		
内　存　地　址		功能说明
十六进制数	十进制数	
$C058	49240(-16296)	清 AN0
$C059	49241(—16295)	置 AN0
$C05A	49242(—16294)	清 AN1
$C05B	49243(—16293)	置 AN1
$C05C	49244(—16292)	清 AN2
$C05D	49245(—16291)	置 AN2
$C05E	49246(—16290)	清 AN3
$C05F	49247(—16289)	置 AN3

江苏徐州重型机械厂　卢义

APPLE—Ⅱ微型机电源的维修

上海机械学院计算中心　彭大一

《苹果园》89年第一期刊登了关于APPLE—Ⅱ微型机一种常见的电源线路工作原理的分析，在此基础上，结合维修这种电源的实践经验，再向广大用户介绍该电源的维修方法。

图一是该电源的线路图。

下述维修方法均以该电源的输入为220V交流电(市电)为准。

在执行下述维修方法的过程中，为保证安全，要特别注意的是：

1.该电源的前级整流滤波电路和振荡电路中有600V左右的交流高压和300V左右的直流高压，因此，在对该电源进行带电测量时必须注意安全。在对该电源上的元件进行拆换时，不仅要将电源开关关断，而且要将220V交流输入电源线拔去，以免电源火线未经电源开关而使电源上带有220V交流电。

2.在该电源断电后，必须等待一段时间(大约半分钟)再进行检修，因为电源的前级整流滤波电路的高压大容量电容上储存的电能必须有一个释放时间，否则，可能引起电容放电触电。

一、判断电源是否出了故障

当APPLE—Ⅱ微型机发生故障时，首先确定一下是否其电源发生了故障。如果开机后主机上键盘右下角的红灯不亮，则可认为故障可能出在电源部分。然后，对此判断作进一步的确定。

用万用表测量该电源是否有220V交流电压输入。若无，则是220V交流电压输入线或外部电源插头和插座等接触不好或出了故障。若有，再测量该电源在上电状况下是否有±5V、±12V直流电压输出(这时，必须打开主机盖板，将电源连接到主机板的直流电压输出线插头拨下，进行测量)。若有，则电源无故障。若无，则可确定该电源出了故障。

二、检修电源

图二是该电源开盖后的俯视图。

检修电源按下面顺序进行。

1.确定电源出了故障后，在断电状况下，打开电源盒盖，对其元件进行观察，因为电源出现的某些故障可以通过观察发现和确定，这样便可提高检修效率。

2.在断电状况下，观察电源保险丝是否被烧断，由于保险丝可方便地拨下，因此可拨下测量一下。

3.若保险丝被烧断，且观察到R_5或R_{12}的阻值(不须将其从电源板上焊下测量，即进行在线测量)。若R_5或R_{12}已烧坏(表现为其阻值大大增加)，说明振荡电路中出现了短路(造成过额电流通过振荡电路)，这有可能是Q_1被击穿了，因此，再测量一下$R_{Q1C、e}$(在线测量)，若其正反向阻值相等且趋于零，则Q_1被击穿，将其焊下，再测量一下$R_{Q1B、C}$和$R_{Q1B、E}$，看Q_1的b、e和b、c极是否也被击穿了。

4.若Q_1的C、E极被击穿，由图一可知，过额电流从U_a流径R_5、R_6、D_6、$B_{1、2}$、D_8然后分流，其中大部分径R_{12}至U_b，另一部分通过R_{11}支路分流，流径R_{13}以及$H_{4、5}$、Q_2至U_b。通常，R_{12}首先被烧坏，接着过额电流几乎全部流径R_{11}，造成R_{11}、R_{13}、Q_2全部损坏，同时，R_5、R_6、D_6、D_8也可能受到不同程度的损坏。若Q_1的b、e或b、c极也被击穿，则L_5、R_7、R_4、D_5、C_{11}也可能损坏。因此，检修者必须对上述元件进行测量(一般$B_{1、2}$、$H_{2、3}$、$H_{4、5}$线圈不会损坏)。由于有回路的原因，对上述元件如进行在线测量，结果不一定准确，所以，必须将其从板上焊下(至少焊下一只引脚)测量。另外，若D_8烧断，则R_8也可能烧坏。

在上述情况下，进行仔细观察便可发现，在上述电阻中，有些表面上有细微的裂痕(烧坏)，甚至Q_2也烧炸了。当然，有些元件的损坏从表面上不一定看得出来，因此，必须通过测量来加以确定。

通常，该电源的这种故障的发生率比较高。

上述工作均在该电源断电的状况下进行。

5.若R_5、R_{12}无损坏迹象，断电后测量结果也证实R_5、R_{12}、Q_1完好，则换上好的保险丝开机再试。因为有时故障仅是由于保险丝的损坏而引起的。

6.换上好的保险丝开机后，若保险丝依旧烧坏，则在断电状况下，测量一下D_1～D_4、D_7(在线测量)。若其正反向阻值相等且趋于零，则该管被击穿，将其从板上

焊下后再测量一下，以便证实。

由于线路上有电解电容，故测量上述元件时，出现电容弃放电的现象，属正常现象。

7. 若 $D_1 \sim D_4$、D_7 完好，则故障通常出在前级整流滤波电路。在断电状况下，测量一下 $C_1 \sim C_8$ 是否被击穿。$C_1 \sim C_4$ 是高频旁路电容，舍去一般也不会影响电源正常工作。$C_5 \sim C_8$ 是滤波电容。

若 $C_1 \sim C_8$ 完好，则必须对电容进行全面检查。

8. 经观察和测量，若保险丝和 R_5、R_{12}、Q_1 均完好。则在断电状况下测量一下 R_1 是否完好(在线测量)。

9. 若 R_1 完好，则在该电源上电状况下，测量一下 $U_{a,b}$。

省略电阻 R_1 等，输入的 220V 交流电经流后的直流电压 $U_{a,b}$ 可通过积分求得：

$$U_{a,b} = \frac{\sqrt{2} . 220}{\pi}\int_0^{\pi} sin(wt)d(wt)$$

由于整流桥的输出接滤波器，故上式中 sin(wt) = 1　则

$$U_{a,b} = \frac{\sqrt{2} . 220}{\pi}\int_0^{\pi} d(wt) = \sqrt{2} . 220 = 310V(直流)$$

减去 R_1 的压降，$U_{a,b}$ 约为直流 300V。若测得 $U_{a,b}$ 为该数值，则前级整流滤波电路无故障。

10. 若 $U_{a,b}$ 不是 300V 左右，则在断电状况下，测量一下 $D_1 \sim D_4$ 是否被烧断(不是被击穿)

11. 若 $U_{a,b}$ 是 300V 左右，则在该电源上电状况下，测量一下 U_{R4}。设 $U_{a,b}$ = 300V

$$U_{R4} = U_{a,b} \cdot \frac{R_4}{R_2 + R_3 + R_4}$$
$$= 300 \cdot \frac{1K}{150K + 150K + 1K} = \frac{300}{301} \approx 1(V)$$

若测得 U_{R4} 不是 1V 左右，则在断电状况下，测量一下 R_2、R_3、R_4、D_5。通常，R_2 或 R_3 损坏的可能性较大。一旦 R_2 或 R_3 烧坏，U_{R4} 就趋于零。

U_{R4} 是振荡电路的起振电压。U_{R4} 出了问题，振荡电路便不能工作。

12. 若 R_2、R_3、R_4、D_5 均完好，则在断电状况下，测量一下 $D_9 \sim D_{13}$ 的阻值(在线测量、万用表打在电阻 1Ω档)。若其正反向阻值相等且趋于零，则该管被击穿。将其从板上焊下后再测量一下，以便证实。

通常，上述整流管被击穿而导致电源发生故障的情况也较多。

图一中的 D_{11} 实际上往往是二只并联的整流管，以此提高电流强度(D_{12} 和 D_{13} 也往往如此)。但并联的二只整流管的 VI 特性并非完全一样，故承担电流大的整流管易于被击穿。

由于上述测量做起来比较方便，故也可在序号 9 前进行。

13. 在断电状况下，测量一下 Q_2、C_{11}。若完好，再测量一下 $C_{12} \sim C_{20}$ 是否被击穿了。

14. 采取上述步骤和方法进行检修，对电源发生的故障基本上都能得以解决。但也难免会遇到例外。此时，可对电源进行逐级检查。(从《苹果园》89 年第一期中介绍了该电源的四个环节)

15. 对在线测量时测出的损坏的元件，从板上焊下后，必须再测量一遍，以便证实。然后，相应更换上参数相符的好的元件。

该电源的元件参数如下：

电阻：

R_1=1Ω/5w　R_5=1Ω/1w　R_6=120Ω/1w　R_9=27Ω/2w　R_{12}=0.56Ω/1W　R_{14}=82Ω/0.5W　R_{15}=220Ω/1W　R_{16}=220Ω/2W

以下电阻的功率均为 0.25W

R_2=R_3=150K　R_4=1K　R_7=27Ω　R_8=22Ω　R_{10}=68Ω　R_{11}=10Ω　R_{13}=8.2Ω　R_{17}=R_{18}=270Ω　R_{19}=82Ω　R_{20}=68Ω　R_{21}=R_{22}=56Ω　R_{23}=12K　R_{24}=470Ω　R_{25}=2.7K　R_{27}=390Ω　R_{26} 是 2.7K 和 100K 的并联

电容：

以下均为高频旁路电容，起消除干扰和保护其它元件的作用。

C_1=C_{10}=C_{23}=.01μF/1KV　C_2=.12μF/250V

C_3=C_4=2200P/2KV　C_9=470P/3KV　C_{21}=C_{22}.22P/100V　C_{24}==.022μF/100V

以下电容除 C_{11} 外均起滤波作用。

C_5=C_6=C_7=C_8=47μF/250V　C_{11}=C_{12}=C_{14}=220μF/10V　C_{13}=C_{15}=330MF/16V　C_{16}=C_{17}=C_{18}=C_{19}=C_{20}=1000μF/16V

二极管：

D_1=D_2=D_3=D_4=RL154　D_5=D_8=D_9=D_{10}=FR152　D_6=FR155　D_7=FR157　D_{11}=D_{12}=D_{13}=FR301　D_{14}=D_{15}=D_{16}=IN4148

三极管：

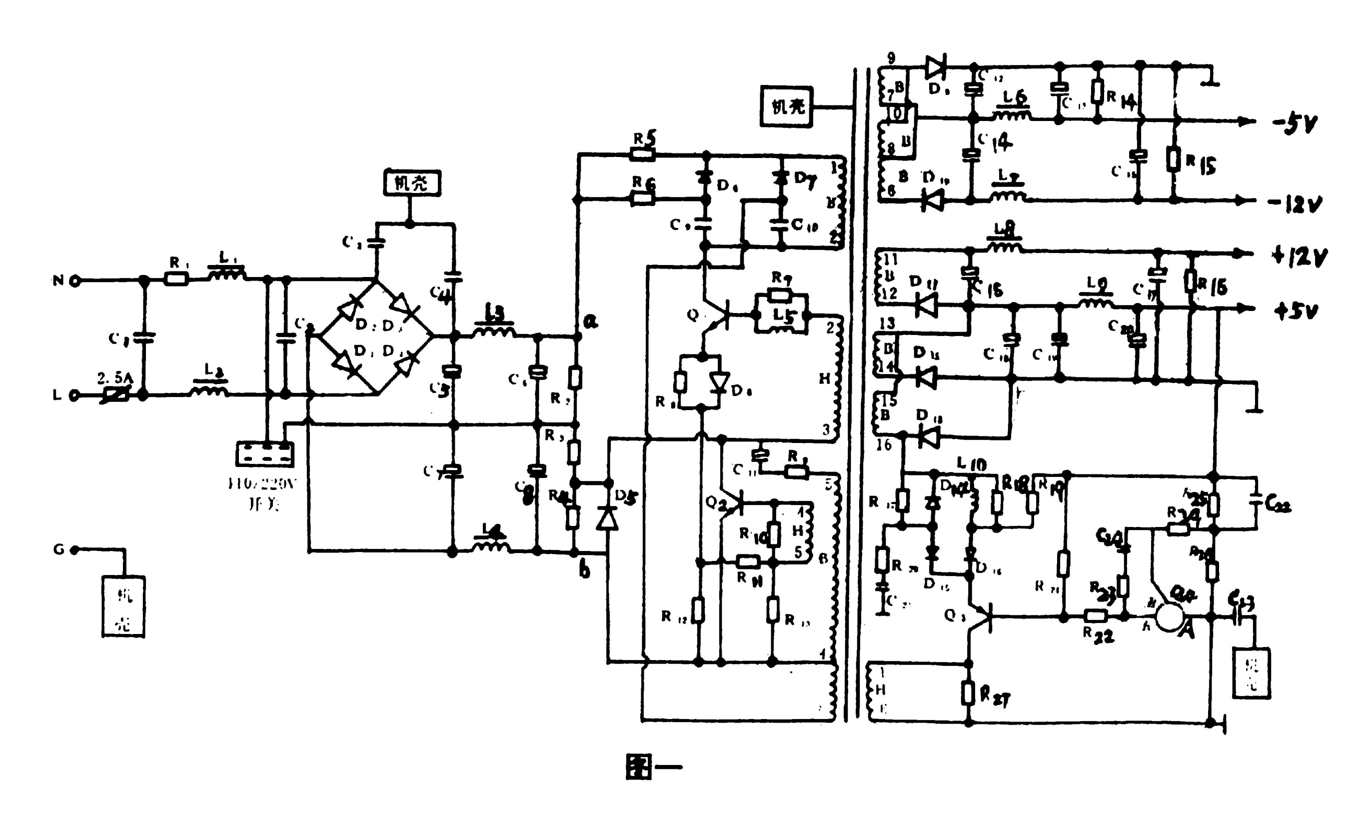
Q_1 是高耐压大功率硅管，可用 $V_{c,E}$ 耐压在 800V 以上的大功率硅管代替，例如国产的 3DD202 管和进口的 BU208 管。Q_2 是小功率硅管，型号为 9013，，市场上有出售，也可用 $V_{c,E}$ 耐压在 50V 以上，放大倍数在 90 左右的硅管代替。Q_3 是小功率锗管，型号为 9012，市场上有出售，也可用 $V_{c,E}$ 耐压在 50V 以上，放大倍数在 150 左右的锗管代替。Q_4 的型号为 TL431C，目前尚未查明是什么类型的管子。从其特性上看，也无相应的管子可代用。在对电源的各种故障的检修中，还未发现

过该管损坏的现象。

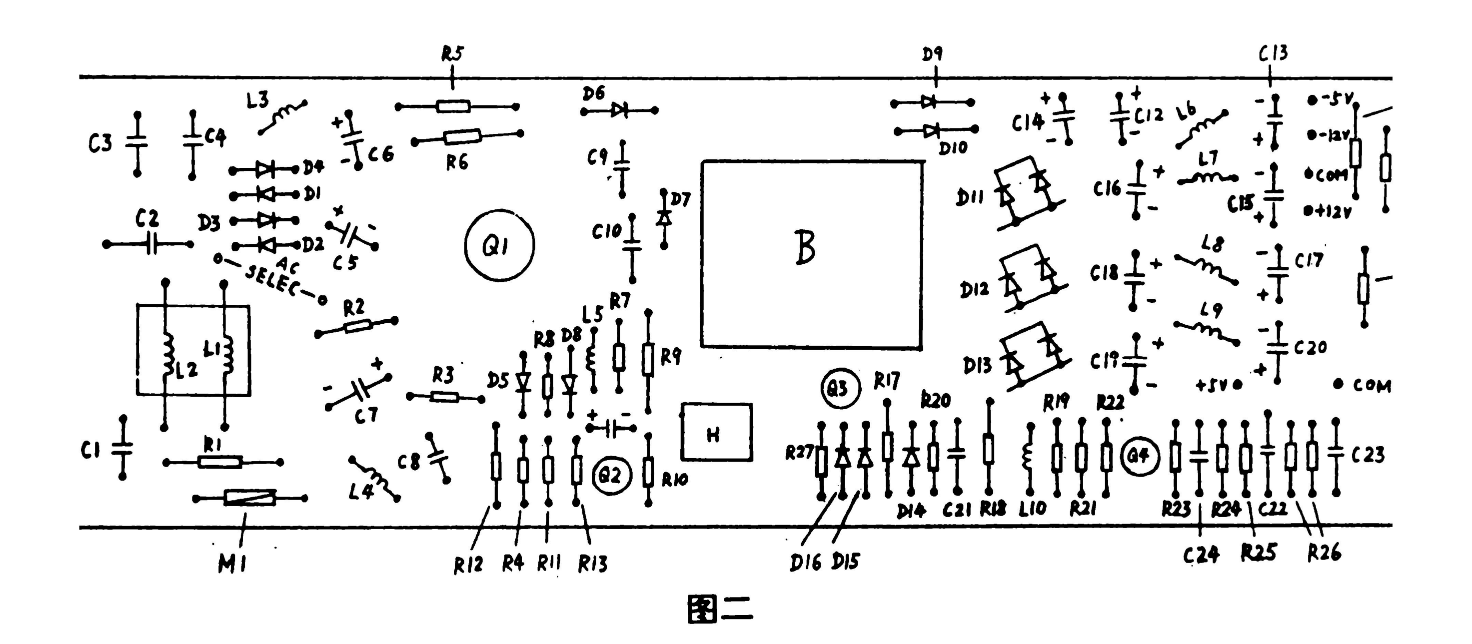
电感：

$L_1=L_2=3mH$　$L_3=L_4=0.7mH$　$L_5=0.01mH$　$L_6=L_7=20H$　$L_8=15H$　$L_9=5H$

$L_{10}=1.6mH$ 保险丝 $M_1=2.5A$



图一



图二

读者来信

编辑同志:您好!

在《苹果园》杂志89年第3期及90年第一期有关组建《中华学习机》记者发行站通告中看到关于招聘《苹果园》杂志证订代理人的消息,很高兴,本人愿意为推广《苹果园》(现为《中华学习机》)的发行而作一点微小的贡献。我是本校数学教研组组长,兼负责学校微机室工作,本人67年毕业于广西师范学院数学系,现在已取得高级教师的职称。我校是广西省重点学校,也是广西第一批普及计算机教育的试点学校,从1983年开始计算机教学活动,现拥有长城0520、Apple—Ⅱ、中华机、COMX—PC等各种档次,机型的微机40余台,是广西设备最好的学校之一,特别是从1990年起省电教馆计划将我校的教学用机升级至中华学习机(原主要是COMX-PC)一次调拨14台加上我们原有的10台,以后的教学主要是以中华机为主。计划明年配网络,前景是相当广阔的。我校每年高一8个班400多人接受计算机普及教育,因以中华机为主,则对中华机的有关资料和需求量是可观的,再加上本人多年从事计算机教育,与本地的计算机教育界联系甚广,所以估计帮助推广发行贵刊不成问题。

另外,由于本人是《苹果园》的老读者,从中吸取了丰富的营养,取得了一定的社会效益和经济效益,更感到要充分发扬《苹果园》的技术优势。我最喜欢读的是《苹果园》的技术专文,它能使我得到其他参考书上难以得到的宝贵资料和经验。我校在1989年全国青少年计算机竞赛中取得了相当好的成果(在计算机汉字小报编辑竞赛中获两个全国一等奖,一个全国二等奖,详见学生计算机世界),广西获四个一等奖,我校就占了两个,在中华学习机软件银奖评选我校开发的《大气环流》获全国鼓励奖,详见《中华学习机》90年1期。这些成绩的取得与《苹果园》的帮助是分不开的,可以这样说,如果我不在一个偶然的机会下发现了贵刊,简直不可能开发出我校独有的功能强大的扩展BASIC系统,没有这样一个系统的支持,绝对不可能开发出今天这样具有全国一流技术水平的软件和作品。因此我们衷心感谢编辑同志的辛勤劳动之下不禁为《苹果园》的发行工作惋惜。本地极难找到《苹果园》杂志,关于这一点我深有体会地决心改变这个现状。去年5期贵刊发表了本人的一篇拙作《Apple三页高分辨及高级动画技术研究》后,我收到国内不少读者的来信,由于某种原因我去年未订阅《苹果园》,于是想找一份89年5期《苹果园》杂志来看看,哪知几乎问遍了熟悉的计算机教学界,竟无人订有,甚至有些人还不知有这份杂志的存在、。后本只好写信到一个城市去叫一个朋友帮复印寄来。此事对我刺激颇大,这样一份好杂志竟无人知道,相反的另一些质量较低的杂志却垂手可得,充斥市场。

基于以上想法,虽然我工作很忙,却愿为贵刊的推广发行尽我的一点力量,如编辑领导认为可以,请来信联系。

祝

好

广西南宁三中　林涛

1990.4.14

编辑:您好:

看了寄来的第一期《中华学习机》总得来说印象尚属良好,我是个爱好者吧,购机已一年了。一年来,也为此购买和查阅了不少书籍,从我自己一年的摸索中,有些想法和体会,就将这作为对贵刊的希望吧。

第1个想法是建议贵刊能为打算购机和新购机者,制订一个科学的规划目标。即购机目的,分期目标和实施步骤,当然购机目的各有所不同,但这些不同只是应用方面的不同而已,所以我建议第一步目标应该是应用:第二在应用的基础上修改完善,第三步是开发应用。

现在适宜中华学习机使用的汉化应用软件不多,但不能说没有,是否应该一方面推广介绍已有的汉化软件,一方面介绍一些西文软件的使用方法,以扩大应用面,第二步我认为应以阅读理解源程序为目的,为此我建议贵刊在登载实用程序的同时适当对某一程序的全部语句作用作注解,目的一方面是熟悉语言,也给理解阅读其它源程序带来方便,万一印刷有误或机型有别也便于初学者修改。

其它我希望贵刊能对一些专用名词如系统软件,应用软件的概况及其区分作些介绍,其次是对西文软件中常用的词汇,语句作些选择性刊登。

现在关于APPLE机的书籍不多,贵刊能否在这方面起些填空。这次就写这些吧

致

礼

读者　罗剑直

90.3.20



敬爱的读者：

你们好！

近来，我们收到了很多读者寄回的评刊调查表，很多读者朋友还专门写了信。热情地希望，急切地要求，诚恳地忠告，凝结着广大读者对《中华学习机》杂志的关心和爱护，很多很好的建议、意见和要求给我们很大的鼓舞和启发，在此，我们编辑部的全体同志向你们表示衷心的感谢！

纵观评刊表，可分为三大类的问题：

第一类，希望增加×××栏目和×××内容

第二类，急需×××资料或×××方面的文章

第三类，批评和建议

下面，我们就以上三类问题，作如下简要回答，以飨读者。

第一类的问题，我们将充分考虑读者的要求，逐步增设和开辟如下栏目：软、硬件介绍；技术知识讲座；问与答；软件桥；读者信箱；免费广告；计算机英语学习等。

第二类问题，由于受条件和力量所限，不可能一下子全部满足读者的要求，我们将积极努力，尽量满足读者需求。

第三类问题中其一是发行不及时，尽管这里面有着好多客观因素，但仍说明我们的工作还没做好，我们诚恳地接受批评，力争从本期开始让读者当月收到当月的杂志。

其二克服文章中的错别字，尤其是程序中的错误，提高编辑、校对和印刷质量。对此，我们将采取有效地措施，把出错率降低到最低限度。

敬爱的读者，我们深信在广大热心朋友的支持与关怀下，《中华学习机》杂志一定会办得越来越好，为普及计算机教育事业做出积极贡献。我们诚恳地希望朋友们继续提出宝贵意见和批评。

《中华学习机》杂志编辑部

开辟“软件桥”栏目通告

应广大读者朋友的希望与要求，从本期开始开辟“软件桥”栏目，目的是为广大读者和软件作者之间搭起一座交流软件的友谊之桥，互通有无，促进计算机教育的普及，大家共同提高。我们深信“软件桥”会受到大家的欢迎和支持。现将有关规定办法通告如下：

一、有软件交换者

1. 所提供的交流软件是“软件桥”栏目中没有的，并提出所需要的交流软件。

2. 提供交流软件盘片及使用说明书。

3. 交纳包装（木盒）及邮寄工本费 3.00 元，拷贝费 1.00 元，共计 4.00 元。

二、无软件交换者

1. 函告所需软件名称

2. 交软盘费及拷贝费 5.50 元，包装（木盒）邮寄工本费 3.00 元，共计 8.50 元。

《中华学习机》杂志编辑部

>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>

交换软件目录

名称	盘 数
1. DOS 3.3 操作系统	1
2. CP/M2.2 操作系统	1
3. CP/M FORTRAN—80	1
4. APPLE FORTRAN	2
5. APPLE PASCAL	4
6. VISICALC	1
7. MOVE DOS	1
8. Z—80 汇编	1
9. 6502 编辑/汇编	1
10. APPLESOFT BASIC 编译盘	1
11. APPLE BASIC 自学程序（英文）	2
12. 汉字 VISICALC（用仓颉汉卡）	1
13. CP—DBASE Ⅱ	4
14. 会计科目汇总软件	2
15. CP/M 汉字系统	3
16. DBASE Ⅱ（英文）	2
17. 系统检查软件	1
18. CDOS 软汉字系统	3
19. PRODOS 系统	1
20. 快拷贝	1
游戏程序	
1. 走迷宫	1
2. 警察与小偷	1
3. 华容道	1
4. 吃豆	1
5. 中国象棋	1
6. 智能游戏	1